DE COMETIS

UBI

De Cometarum natura disseritur.

Nova cometarum Theoria
Novissimi cometæ Historia
} proponitur.

Prælectio, OXONII Habita
à SETHO WARDO,
In Celeberrima Academia, Astronomiæ Professore
SAVILIANO.

Cui Subjuncta est
INQUISITIO IN
ISMAELIS BULLIALDI
Astronomiæ Philolaicæ fundamenta,
EODEM AUTHORE.

OXONIÆ,
Excudebat LEON: LICHFIELD Academiæ
Typographus. *Anno Dom.* 1653.

BIBLIOTHECA · BODLEIANA

DE COMETIS

USI

De Cometarum natura disseritur.

Nova cometarum Theoria
Novissimi cometae Historia
} proponitur.

Praelectio, OXONII Habita

à SETHO WARDO,

In Celeberrima Academia, Astronomiae Professore

SAVILIANO.

Cui Subjuncta est

INQUISITIO IN

ISMAELIS BULLIALDI

Astronomiae Philolaicae fundamenta,

EODEM AUTHORE.

OXONIÆ.

Excudebat LEON: LICHFIELD Academiae Typographus. Anno Dom. 1653.

ILLUSTRISSIMO VIRO,

DNO JOANNI TREVOR

Equiti Aurato.

Postquam me tibi (Vir Dignissime) *candore tuo eximio, multisque* magni prorsus momenti *beneficiis* obstrinxeras; nihil mihi in votis magis erat, quam ut animi gratissimi affectus aliquo tibi modo ingenuo posset innotescere; Cum vero illud non ferant fortunæ vestræ meæque, ut (modo omnium ferè hominum communi) beneficia beneficiis, aut saltem officiis, pensare; possem; rationis necessitate adigente, eò adductus sum, ut plane statuerim, nullam hujusce rei viam aliam mihi relictam; nisi ut confessio-

ne publicâ homines scirent quantis nominibus tu me, penè ignotum, planè immeritum, tibi devinxeris. In illa igitur animi intentione diu multumq; defixus sum ut datâ quâcunq; occasione vel minimâ, ingratitudinis suspicionem omnem a me procul amoverem. Et fuit tempus illud cum sperarem occasiones se multas atq; maturas nobis ubiq; prębituras, nempe quædã in manibus semper habui vel Astronomica vel Philosophica quæ lucẽ aliquando visura cogitabã; verùm dum defervescente inventionis calore relegenti displicent, dum prioribus absolutis, alia eaq; majora perpetuo meditamur, labentibus annis, debiti votiq; reus adhuc existo. Quare erumpendas esse aliquando sensi vel modestiæ vel socordiæ morulas, illudq; aliorum judicio tribuendum, quod nostro non immeritò negamus. Cum itaque viri Eruditi meique Amantes, existimarent, mihi pro officio (quod tuis (vir illustrissime) auspiciis primùm assecutus sum) incumbere, ut de nupero novo phænomeno aliquid scirent illi quibus est curæ atq; voluptati res cæleſtes cognoscere; hoc ego eorum votis concedendum esse existimavi; simulque gavisus sum mihi non jam arripiendam sed accipiendam occasionem atque opportunitatem obligationes in me tuas profitendi.

Palam igitur hoc loco profiteor me tibi divinctissimum, Quòd tuo conatu in professionem hanc (quam teneo) Astronomicam evectus fuerim, quod meipsum hoc in loco constitutum, meumque, Collegam virum Eruditissimum, profundissimi

dissimi ingenii, post *Briggium* Illustrissimum, professionis quam tenet ornamentum ingens; (Dominum *Joannem Wallis* Geometriæ Professorem *Savilianum*,) in magni momenti rebus, dignatus fueris, Consilio levare, auxilio adjuvare, & quasi in propriam tibi atque peculiarem Clientelam utrumq; nostrûm adsciscere. Hæc ut cognoscerent illi quorum in manus hæc nostra inciderint mihi cura fuit, ut debito illi te honore (si fieri illud possit) prosequantur. Atque ego quidem, si hæc mihi *sola* causa hujus dedicationis fuisset, nullius mortalis certè reprehensionem metuerem, verùm non desunt aliæ eæque graves, Nempe (quòd contra quam solent viri supremæ sortis) hæc nostra Mathematica impensius ames atque intelligas. Accipies igitur vir insignissime Munusculum hoc nostrum utcunque tenuissimum neque indignaberis, quòd ipso te inconsulto, opusculum hoc impolitum miniméque subactum, Nomini tuo inscribere ausus fuerim. Vale Vir Illustrissime,

Ab omni Officiorum genere

Tibi Devinctissimo

SETHO WARDO.

DEDICATORIA.

Ad Lectorem.

NON *est ut a me hîc expectes* (*Lector Benevole*) *plenam atque accuratam Cometarum doctrinam, hoc ab aliis innumeris Autoribus petendum est, imò neque plenam & perfectam Nuperi Cometæ scientiam, Ego hoc absque aliorum laboribus efficere non potui,* (*abfui enim* Oxonio, *negotiis necessariis detentus, toto Phænomeni istius Apparentiæ tempore.*) *Observationes quas sine nomine Authoris exhibeo, factæ sunt* Oxonii *in nostro quod illis est observatorio, a Domino* Laurentio Rookio, *Astronomiæ Professore in Collegio* Greshamensi *quod est* Londini, *viro* Ingenii, Industriæ, Eruditionis, *atque* Candoris, *nunquam satis laudandi, mihique* (*quod in magna felicitatis meæ parte ponendum*

ponendum sentio) amicissimi. Videbimus forsan aliquando Clarissimorum virorum Gassendi, Hevelii, Bullialdi, *aliorumq; hujus Cometæ observationes, & poterimus ad hypotheseos nostræ normam, perfectam istius tractationem elaborare; interea dicendum erat aliquid, ut officio fieret satis; curiosum esse non placuit ne materiam opus superaret, Illam ipsam quam in Schola nostra Astronomica (statim post Phænomeni fulsionem) Prælectionem habui, animus erat exhibere, ut haberent omne genus Lectorum, quod (mixto a tyronibus atque veteranis) Auditorio, congruere visum erat; ut haberent omnes quod possent intelligere; superioris subsellii, aliquid quod non despicerent.* Vale.

COMETARVM LOCVS,

Eorumq; Species.

CUM primùm ego provinciam hanc noſtram Aſtronomicam aggreſſus ſum, illud in me ſtatim onus ſuſcepi, ut quicquid eſt in univerſa Syderum ſcientia abſtruſius (ab imis præclariſſimæ artis fundamentis incipiendo,) tyronibus explicarem; Ego ut hanc rem fideliter præſtarem, quandam totius ſecuturi operis ichnographiam ſtatim initio propoſui: In hoc opere continuò promovendo progreſſus ſum ad illud quod fundamenti eſt inſtar (poſt motum ſolis proprium) totius ſecretioris Aſtronomiæ; atq; extremâ ſuperioris *Termini* prælectione methodum propoſui qua fixarum ſtellarum loca, quin etiam phænomenon novitiorum longitudines, latitudines, atq; diſtantiæ a ſede hac noſtra, determinari poſſint. Et nunc quidem animus erat in opere deſtinato (eoq; ſecundum dialecticæ normam diſtributo,) procedere; Verùm cum in ultima hac noſtra a prælegendo vacatione Novum atq; peregrinum cæli phænomenon eluxerit, quod multorum hominum oculos, & longè plurimorum animos admirando exercuit, non eſt opinor ut Auditorum ego metuam reprehenſionem, ſi dilatâ pauliſper rei iſtius quam præ manibus habui

 traditione

traditione, nostram qualemcunq; de novo isto aliisq; ejusmodi phænomenis sententiam, proferamus. Atq; ego (Auditores) nisi forsan timerem ne quis me vanitatis atq; μικροψοχίας argueret, quasi existimarem, Cælum, naturam, providentiam, nostra minora & prorsus contemnenda nimium curare; in admirando paulisper commoditates rerum atq; opportunitates hærerem. Neq; enim mihi vobisq; Auditores opportunius aliud accidere potuit, quam ut ingeniorum veternum atq; torporem excuteret, quam ut rerum cœlestium intelligendarum desiderium excitaret, quam ut sacram quandam scientiæ famem, Natura eo ipso temporis Articulo Auditorum animis ingereret; quo nos methodum proponimus, qua quis in cognitionem istarum rerum pervenire possit.

Atq; hic quidem si paulo liberius me effunderem, non sine magnorum virorum, præcipue Astronomorum, Exemplis hoc facerem. Opinatus est Nobilissimus *Tycho* Cometas atq; Stellas novas non sine magno Consilio, editas a natura fuisse (adeoq; mortalium animos ad cœlestium contemplationem excitatos) iis ipsis temporum momentis cum parati forent *Hipparchus* olim, ipse, dum ista scriberet, homines in illarum cognitione instruere. Existimat *Keplerus*, "Divinam vocem, quæ discere jubeat homines "Astronomiam, expressius ista aliquando efferre; neq; sine divina dispositione accidisse quod ipse eodem tempore ad *Tychonem* advenerit quo tempore ille *Marti* erat "intentus ex cujus motibus omnino necesse est nos in "Cognitionem Arcanorum Astronomiæ venire aut ea "perpetuo nescire.

Nempe solet (Auditores) cœlestium rerum studium atque Arcanorum naturæ Contemplatio, (pietatem ubiq;, atq; providentiæ divinæ venerationem excitare, eaq; quæ negligit universa fere gens mortalium, ac veluti a natura feriante, atq; res suas minime curante, temere excidentia, contemnit; solent Astronomi, non sine Characterismi divinioris apprehensione intueri; Ego itaq; si ab hoc nostro

ſtro phænomeno ſpem ſumerem ad cæleſtium ſpeculationem erigendos dehinc eſſe Auditorum animos, non forem adeo fortaſſe deridendus. Verùm cum in Auditoribus ſit quantaſcunq; ſpes noſtras ſi velint eludere, cum ea ſit omnium ferè hominum conditio, ut quamvis rei alicujus novitate attoniti atq; perculſi novos ipſi animorum affectus atq; intentiones induant; mox tamen, evaneſcente calore motuq; quieſcente, in vetera reſolvantur; non ego audeo iſtas ſpes noſtras confidentius efferre. Quicquid ſit futurum, ſtatutum eſt nobis ea deinceps proſequi quorum obſtricti officio atq; promiſſionibus tenemur, nunc autem *pauca* de Cometis proferre.

Ego autem in opere ſuſcepto rationem hanc inire ſtatuo atq; hac methodo incedere, primò ut de *novitiis* cœlorum phænomenis in genere dicatur. 2. Deinde ut noſtri nuperi hiſtoria proponatur.

Im primis igitur illud præmittimus, Varia atq; multiformia eſſe phænomena cæleſtia, etiam ea quæ ſatis congruè cum de Cometis agatur in diſquiſitionem adduci poſſunt; nos ea diſtinguemus in ea *phænomena* quæ in eodem (ubi ſemel aliquando mortalibus apparuerint) perpetuo cælorum loco cernantur, atq; *illa quæ a ſedibus* ſuis perpetuò dimoventur.

Nempe ſunt vel nova phænomena { Fixa / Erratica } Et cum

Ambo ſub ſpecie ſtellarum ſeſe oculis humanis offerre cernuntur dicantur nobis illæ *ſtellæ fixæ novæ*, hæc verò *Cometæ*.

Atq; in illis quidem non eſt ut diutius hæreamus, ſufficiat mihi vos (Auditores) monuiſſe ſolere nonnunquam (ad inevitabilem uſq; Phyſicæ Ariſtotelicæ everſionem) in ipſo ſtellati cæli (ſive firmamenti) fornice, ſtellas non prius unquam mortalibus viſas e novo oſtendi, ibiq; aut eſſe primùm, aut viſu apprehendi, incipere. Atq; iſtiuſmodi quam plurima quanquam pronos in terram homines

atq; rerum cœlestium negligentes sæpius minimè observata fugisse existimandum sit, non desunt tamen ex iis, quæ omnium oculis, atq; accuratis etiam observationibus custodita, in assertionis nostræ argumentum adduci possunt.

Hujusmodi itaq; Stellam novam primus (quod memoriæ traditum est) observavit *Hipparchus* Ἀνὴρ ille φιλόπονος καὶ φιλαλήθης uti *Ptolemæo* ubiq; audit, cujus ille monitu ad rerum cœlestium contemplationem (magno certè mortalium beneficio) est excitatus. Septima pleiadum tempore Belli Trojani nulla fuisse putatur ab aliquibus, imo neq; *Homeri* temporibus, qui centum totis annis est Bellum istud insecutus, cum sex solæ in poculo *Nestoris* insculptæ fuerint, immo verò *Fromundus* existimat nunquam illam apparuisse, verùm *Hipparchus* in *Phænomeni Arati* atq; *Eudoxi* Erroris eos arguit quod septimam illam negaverint, nempe de iis Aratus.

Ἑπτὰ φασὶν ἐκεῖναι ὁπηρόσιαι καλέεσθαι,
Ἐξ ὅσαι περ ἴσασι ἐπόψιαι ἀνθρώποισι.

At contra *Hipparchus*, Ψεύδεται δὲ τοῦτο λέγων ὁ τῷ Ἀράτῳ παρὰ δάτεισιν ἐν ἀρχῇ καὶ ἀπλάνῳ νυκτὶ φαίνουσαι ἑπτὰ ἀστέρες ἐν αὐτῇ πεπεισόμενοι.

Ista quidem *Hipparchi* stellæ novæ observatio diu multumq; in quæstionem a multis vocata est, donec Anno 1572. præclara ista in *Cassiepea* peregrina, novorum istiusmodi φαινομένων dubitationem omnem sustulerit. Cujus Historiam a *Tychonis* progymnasmatis in Ouranometriam suam (præclarum opus) *Bayerus* ita transcripsit. *Primum* (inquit) ad 5 Id. Novemb. animadversa, veneris stellam quantitate visibili æquabat, per Decembrem Jovis Sydus ferme æmulabatur, Januario Anni 73. Jove paulò minor stellisq; fulgentioribus primi ordinis aliquanto major fulsit, quibus in Feb. & Martio æqualis exstitit, in Aprili & Maio stellis adæ, in Jul. Augusto, tertiæ magnitudinis in Octob. & Novemb. *undecimæ Cassiepeæ illi nempe quæ est in medio sedis, ἐν τῷ ἀναλήμματι.*

Non dispar cernebatur, in fine Anni; & Januario sequent. stellas quintæ formæ non excedebat; in Feb. sextas & minimas adumbrabat, donec ultimò mense Martio conspici ulterius desineret. Stabat limbo lacteæ viæ Boreo affixa [neq; unquam vel longitudinem vel latitudinem mutavit] Hæc inquam *Cassiepeæ* stella clarissima, quæ terram ipsam Magnitudine plusquam sexcenties excessit *Hipparcho* fidem prima asseruit; ex quo tempore etiam novæ aliæ in pectore Cygni 1600. in Serpentario 1604. a *Keplero* sunt observatæ.

Justus Pyrgius Lantg. Hass. automatopæus in Antinoo; *Simon Marius in Cingulo Andromedæ*; *David Fabricius* 1596. in Ceto sat procul a Galaxia, stellam novam observarunt. Verum in istarum stellarum Symptomatis enarrandis, naturis investigandis (quandoquidem illæ cum nostro phænomeno præter lumen ipsum vix quicquam commune habuerint) non est ut moremur.

Supereſt ut de *Cometis* pro nostræ quidem orationis modulo plura, pro rei autem natura ejusq; obscuritate quam pauciſſima dicamus; Nempe Auditores in eam rem fortè incidimus, ubi si quando alias de humanorum Animorum imbecillitate atq; a conspectu hominum retrahentis seipsam naturæ, acerbitate conqueri licebit, atq; cum illo Ciceroniano Clamare Anguſtos hîc esse sensus, Imbecillos animos, in profundo veritatem esse demersum opinionibus atq; institutis omnia teneri, nihil veritati relinqui. Nempe hic locus est, ubi post Aristotelem ejusq; juratos Asseclas (quorum illud esse Arcanum imperii videtur ut omnia Confidentiùs asserant, nihilq; magis effugiant quam ut ulla de re dubitare videantur) Omnes partium omnium homines (veteres, recentes) timidiùs atq; quadam cum animi diffidentia trepidè locuti sunt. Quanquam enim summâ curâ atq; diligentiâ res ista a plurimarum partium & sententiarum Philosophis tractata sit, vix quenquam tamen invenies, Peripateticus nisi fuerit, qui a

ſententiâ (quaſi rei Judicatæ) dicendâ non abſtinuerit. "Hoc eſt quod palleo, inquit *Fromundus*, quod quis non "prandeat hoc eſt, res enim perplexiſsima eſt, & omnem "fere conatum eludit. Res ſane perobſcura eſt (inquit "*Gaſſend.*) & utramcunq; partem delegeris, quomodo-"cunq; eam expoſueris tot occurrunt difficultates ut non "videatur uſquam magis quam hic Cohibendus aſſen-"ſus.

Non igitur eſt ut a me puram (auditores) putamq; veritatem ubiq; expectetis, non me ubiq; obſtringo ad ea quæ pro rerum natura dicenda ſunt, imò ad ea quæ maxima cum probabilitatis ſpecie vel minimo ſaltem oppugnationis periculo dici poſſe videbuntur. Hæc autem erunt

futurę orationis noſtræ Capitula de	1. Loco & Diſtantia 2. Natura atq; Eſſentia 3. Motu atq; linea curriculi	Cometarum.

1. Ut igitur ab iis quorum eſſe poteſt ſcientia incipiamus, primo de Cometarum loco atq; diſtantia a terra erit dicendum. Atque hic quidem in varias ſententias abeunt Authores. Sunt etenim 1. Qui omnes Cometas ſublunares eſſe volunt. 2. Alii qui ſupralunares omnes. 3. Alii deniq; qui ſublunares nonnullos ſupralunares alios. Prima in opinione eſt *Ariſtoteles* cum Turba univerſa peripateticorum, ille enim Cap. 7. l. 1. Meteorologicorum ſupponit Cometas in ſuprema parte τοῦ κόσμου περὶ τὴν γῆν ὁσὸν ὑπὸ τὴν ἐγκύκλιον ἐστὶ φορὰν. Neq; eſt ut verba eo fine inſumamus ut oſtendatur hanc eſſe *Ariſtotelis* ſententiam: illud ſyſtema univerſum *Ariſtotelicum* requirit, illud etiamnum *Ariſtotelici* mordicus tenent, illud abſq; hæſitatione pronunciant. Pro omnibus unus loquatur *Achilles Tatius* in *Iſagoge* in Phænomena cæleſtia ubi de Cometis, περὶ δὲ κομητῶν καὶ δοκίδων ἐπραγματεύσαντο πόλλοι, εἰσὶ δὲ οὐκ ἐν τῷ οὐρανῷ ἀλλὰ ἐν τῷ ἀέρι.

Verum

Verum contra istam opinionem militant quamplurima eaq; validissima ab observationibus atq; Geometria educta argumenta; Argumenta nimirum a Parallaxi, a Motu, ab Ortus atq; occasus Cometarum modo.

Atq; imprimis manifestum omnibus est ex Phænomenorum numero, ea quorum parallaxis est minor, majorem ab oculo distantiam possidere; verùm Cometarum (nonnullorum saltem) parallaxis minor fuit lunari; ideoq; longius illi a terra unde facta sunt observationes distiterunt. Non ego nescio fuisse unum *Scaligerum* quem prioris sententiæ consequentiam non puduit negare: verùm hac ipsa ratione, quoniam ubiq; vapulat, atq; eo nomine ab omnibus sanæmentis hominibus ridetur; vix aliquem opinor tantæ temeritatis reperiet qui a partibus suis vel dubitare se quicquam profitebitur; in minore itaq; propositione dubitatio omnis consistit, videamus igitur quid pro illa sit dicendum.

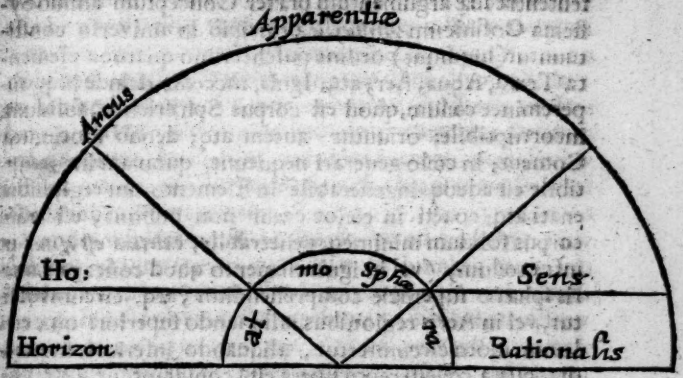
Intra 16 Annorum spatium quinq; in Hemisphærio hoc nostro Boreali visi sunt Cometæ nempe inter annos 1577. & 93 inclusivè: hos omnes, magno Instrumentorum apparatu maximâ demum Curâ atq; diligentiâ Tycho observavit, atq; ex observationum Calculo accuratò concluſit hos omnes supra lunam in ipso Cælorum corpore Æthereo fuisse: hoc ipsum de Cometis Annorum 1607. & 18. *Keplerus*, hoc etiam de postremo hoc, ex observatis plurimorum præclarissimorum Astronomorum est manifestum; videant quibus animus est Tractatus de hoc Cometa *Keppleri, Fieni, Snellii, Puteani, Mulleri, Bainbrigii, Fromundi, Gassendi*: In hanc rem (quanquam in aliis ubiq; dissidentes) consentiunt, saltem supra Lunam Cometam illum postremum iter suum peregisse; non sunt igitur omnes infra Lunam. Non ego nescio contra hos omnes reniti Claramontium, eumq; totis viribus contendere, ut *Cometæ* hi (contra Mathematicorum omnium, atq; naturæ ipsius votum) infra Orbem Lunarem deprimantur: verùm cum illius sophismatis inanibus qua detegendis, quâ refutandis

tandis viri illustres *Keplerus* in *Hyperaspiste Tychonis*, *Galileus* in *Systemate*: aliiq; nonnulli sudaverint, non ille me ad alia nunc festinantem detinebit.

2. Quinetiam Cometarum motu Circulari, hoc idem evincitur, cernuntur Cometæ quam plurimi (ii omnes de quibus supra locuti sumus) in circulo ferè Maximo (ad visum) motus eorum proprios (sive motus secundos) absolvere, neq; majori Constantiâ Planetæ, quam ipsi illi Cometæ (quantum ad directionis lineam) cursum absolvunt, Quod in illa peripateticorum hypothesi minime potest contingere, nisi Angelus Cometarum motor in subsidium vocetur, quòd autem ii circulum (vel quasi) absolvant, manifestum est ex eorum Cometarum historia, eorumq; collatione ad fixas, in toto apparentiæ itinere, quod *Tycho* in suis omnibus, quod in postremo ante nostrum, *Keplerus*, *Bambrigius*, *Mullerus*, plurimi alii notarunt, illudq; palam est omnibus, quibus observata Astronomorum, tunc temporis facta, considerare est animo.

3. Immò si vel intra 80 milliarium nostrorum distantiam forent (cum ipsa Atmosphæra non eo usq; (deficiente longo satis intervallo) pertingat) totum arcum visibilem supra Horizontem duarum Horarum spatio absolverent uti demonstrat *Cysatus*, at plurimi etiam prope æquatorem arcum nocturnum semicirculo majorem habuerunt.

Verùm



Verùm non opus eſt argumenta hujuſce rei plura referre cum validum unum ſufficiat tale eſt autem illud a parallaxibus. *Stet igitur quaſi ſtabilitum futurarum diſquiſitionum fundamentum, eſſe in ipſo æthere ſupra orbem Lunarem Cometas aliquos.*

Atq; ex iſtis Cometarum Symptomatis, in contrariam prioris ſententiam, ex iisquos ſupra laudavimus multi evecti ſunt, *Tychonem* præcipuè ſecuti; Nempe omnes quos ipſe obſervavit unquam, ſupra Lunam fuiſſe inveniebat, neq; aliquis unquam tanta cum ἀκριβείᾳ rem attentavit concludit igitur omnes quotquot fuerunt eodem ſe modo habuiſſe. Quæritur hic igitur an omnes qui in orbe fuerint Cometæ (ſupra Lunam) vel in majore a nobis diſtantia quam Lunæ eſt Apogeæ, conſtituti fuerint. ut autem hanc rem breviſſimè abſolvamus videnda ſunt argumenta adverſariorum; eorum qui nullos, eorumq; qui tantùm aliquos ſupra Lunam ſtatuerunt. Atq; illi quidem qui Peripateticos ſe religiosè profitentur vix aliud adducunt

ſententiæ ſuæ argumentum præter Conceptum animo Syſtema Coſmicum *Ariſtotelis*, principiò in univerſo conſtituuntur (inquiunt) ordine pulcherrimo quatuor elementa Terra, Aqua, Aer, atq; Ignis, ſuccedit deinde iiſq; ſupereminet cœlum, quod eſt corpus Sphæricum, ſolidum, incorruptibile; oriuntur autem atq; denuò moriuntur Cometæ; in cœlo generari nequeunt, quoniam incorruptibile eſt adeoq; ingenerabile; in Elementorum regionibus enati atq; coacti in cœlos evehi non poſſunt, eſt enim corpus ſolidum minimèq; penetrabile; *cæterum eſt igitur* ut infra cœlum, (vel in ignis elemento quod concava Lunaris ſphæræ ſuperficie comprehenditur, atq; circumvolvitur, vel in Aeris regionibus, aliquando ſuperiori quæ cœlorum motu circumfertur, aliquando inferiori, ſive media, quæ a cœleſti raptu libera eſt) conſiſtant.

Verumenimveró auditores cum iſtam ſolidorum orbium atq; elementorum congeriem innumera argumenta everterint eoſq; in leves ventos diſſlaverint, Affirmativa atq; oſtenſiva, a Cometis aliiſq; Phænomenis, Teleſcopii auxilio, poſt tempora *Tychonis* detecta; quin etiam argumenta negativa a ſtellarum refractionibus quæ iſti rerum hypotheſi congruere minimè poſſint; poſt habenda erit experientiæ atq; obſervationi, Cujuſquam etiam illuſtriſſimi viri Authoritas. neq; tam inſulſus fuiſſet ipſe Ariſtoteles (cujus ſolo nomine armati, prodeunt in aciem ſupraluniſtæ) quin ſi Maculas ipſe ſolares orientes (cum Scheinero) atq; evaneſcentes conſpexiſſet, quin ſi Planetas lumine non ſuo fulgentes, lunam immo tellurem ipſam æmulari noviſſet, ſi innumera phænomena cum *Tychone* atq; *Galileo* obſervaſſet; ab incorruptibilitatis cæleſtis ſententia penitus abſtinuiſſet. Quòd ſi Refractiones cæleſtes contemplatus unquam fuiſſet concinnum iſtud, attamen naturæ, & veritati minimè conſentaneum, mundi ſyſtema non ille totius Philoſophiæ ſuæ fundamentum conſtituiſſet. Nempe (Auditores) ex naturæ phænomenis atq; accuratis nobilium Artificum obſervationibus ſunt hypotheſes

ſes atq; Syſtemata deducenda, non autem à præconceptis animo Syſtematis contra veritatis atq; obſervationum fidem atq; lucem eſt dimicandum.

3. His itaq; prætermiſſis videamus quid contra *Tychonem* Temperantiores illi atq; moderati Authores proferunt qui tertiam illamq; mediam inter extremas ſententiam tuentur. Inter illos præcipuas tenet doctiſſimus *Fromundus* cujus ex Meteorologicis eâ quæ pro media hac parte dicuntur hauriemus.

Atq; hîc quidem laudatâ prius doctiſſimi ingenuiq; viri in *Ariſtotelem* pietate, videamus quæ ſit hominis præclari (*Fromundi* ſc.) ſententia, videamus quibus eam rationibus tueatur, & quid demum ſtatuendum ſit. Eſt igitur illius ſententia, *ut hoc ſaltem* reddatur *Ariſtoteli* qui univerſos omnes docuit ſub Luna naſci, *Cometas aliquos ſublunares eſſe*

Argumenta autem ſumit *Ab Ariſtotele, Dione, Seneca, Sozomeno, Plinio, Pontano, Bodino, Cantipratano.*

Ariſtoteles ait ſub *Ariſtæi* imperio, ſive potius Ἀρχοντος Ἀετοειδοῦς, Cometam apparuiſſe, ſaltus feciſſe, tertiam cœli partem occupaſſe, propequè Orionis Zonam diſſolutam fuiſſe.

Dio, Cometam multos Dies Romæ imminentem ante mortem *Agrippæ* apparuiſſe, in faces demum abiiſſe.

Seneca, Regnante Attalo modicum initio apparuiſſe, ſuſtuliſſe deinde ſe diffudiſſe, in æquinoctialem circulum veniſſe, Galaxiam extentum æquaſſe.

Sozomenus, quendam ſupra Conſtantinopolin ad terram uſq; pependiſſe.

Plinius, vidiſſe Licinium Syllanum ſcintillam cœlo cadentem creviſſe paulatim in Lunæ amplitudinem, in cœlum iterum receptam factam lampadem.

Pontanus, quendam initio comâ præeunte in Boream iviſſe, deinde in occaſum iter ſequente crine convertiſſe.

Bodinus, quendam quaſi nubem longiſſimis Capillis totum *zodiacum* Januarii idibus decurriſſe, alium *Romphæ*

similem plenum & tumentem Lunæ orbem infuscasse.

Sennertus narrat Cometæ cujusdam caudam evolasse & rivum in quem fortè inciderat exhausisse.

Scaliger affirmat Cometam sui temporis visum delabi. Et tandem *Cantipratanus* Crucem in cœlo vidit quam ex eadem cum Cometis materia constitisse asserit *Fromundus*. Sunt igitur infra Lunam aliqui saltem Cometæ.

Nos autem quid ad ista dicemus Auditores? Num fuisse hæc omnia sublunaria negabimus? Num Cometas aliquos *cælestes* esse alios *sublunares* cum doctissimo *Fromundo* Astruemus? At sublunaria horum φαινομενὰ alia fuisse negare non possumus; non illud saltem mortis *Agrippæ* prænuntium non Constantinopolitanum, non illud *Bodini* quod Lunæ faciem obfuscavit, immò verò salvis phænomenοῖ historiis, illud concedendum est *fuisse ea omnia sublunaria*.

Ergo vicerit saltem *Fromundus* isq; demum pro seipso finceros atq; integros, pro *Aristotele* suo saltem (ut ita dicam) semi triumphos agat.

Neq; verò nos (Auditores) hoc illis præclarissimis viris invidemus, immò maneat sua cuiq; laus integra, nobis hoc unum postulamus ut animi etiam nostri sententiam de hac re maxima cum brevitate atq; libertate proferentem ingenuo (quo proferetur) animi candore excipiatis.

Concedimus igitur ut dixi phænomena hæc esse sublunaria, Negamus tamen rem contra *Tychonem* esse confectam, dicimusq; demum magnas etiamnum inde ortas atq; exerceri controversias, quod discernere & separare noluerint Philosophi, res quadam naturæ similitudine inter se conjunctas: quòd ex paucis consentientibus symptomatis, Identitatem ut loquuntur specificam concludere voluerint Authores.

Liberè dico *Angustam* fuisse *Aristotelis* doctrinam, phænomena omnia lucida, quæ aliquandiu lurant, in eadem rerum

rum ſpecie ſtatuentis. Temerè his omnibus idem nomen impoſitum fuiſſe, hinc certè oriri controverſias & lites vix unquam in Philoſophorum *Republica* decidendas. Ideoq; in Anguſtias redactos fuiſſe Philoſophos, Antiquos, recentes, omnes, quòd renitente totis viribus atq; reclamante naturâ, phænomena hæc omnia *lucida & peregrina*, in ordinem *unum* cogere contenderint; de iis omnibus *ſimul* quæſtiones movere, atq; decernere; verbo, quod uno *Cometarum* nomine hæc omnia paſſi hùc uſq; fuerint indigitari; Nempe hinc eſt Auditores quod ſtatus controverſiæ ubiq; ferè aut neſciri, aut negligi, aut male explicari videatur, atq; unius vocabuli amphibolia Ingenioſiſſimorum hominum mentibus imponi, adeo ut cum Alter philoſophorum de Syrio vel Procyone *Cane Cæleſti* interroget, & quærat; reſpondeat alter de ſuo *Domeſtico* vel de dominæ alicujus *Delicatulo*.

Quærit Nobiliſſimus *Tycho* de Cometis an ſint omnes cœleſtes? Cometas intelligit quales ipſe obſervavit, corpora lucida placido atq; uniformi motu delata, plurimis aliquot menſum ſaltem ſpatio durantibus, Aſſerit, cœleſtes eos omnes eſſe.

Reſpondet *Fromundus* Cometas eſſe aliquos lumine non ſobrio & conſtanti, verùm incendio quaſi ſubito accenſos, motuq; turbido, inconſtanti abreptos; nunc latè ſe diffundentes, nunc lapſu horrido atq; incondito in terram labentes, omnes citò, (paucorum dierum ſpatio) diſſolutos. Non igitur omnes Cometas cum *Tychone* cœleſtes eſſe.

Cernitis Auditores de rebus naturâ ſuâ diſſitiſſimis diſquiſitiones agi, nihilq; *Tychonem* atq; *Fromundum* in hac controverſia præter *Cometæ* nomen iis omnibus temerè ab antiquis impoſitum, oſcitantiâ Philoſophorum retentum, commune habere.

Secernantur nomine, ea quæ ſymptomatis magno intervallo diſtant, quę motum habent proprium, æthereum, Geometricum, qualis eſſe ſolet Planetarum de quibus *Tycho Keplerus* plures alii locuti ſunt, vocentur deinceps mihi

hi peculiari nomine *Cometæ*, Alia ea phænomena quæ aut eidem terræ loco ſupereminent abſq; motu, aut motu incondito atq; incerto feruntur propter aliquam priorum ſimilitudinem dicantur κομητοειδῆ. Dicerem *Cometas*, *Cœleſtes* eſſe, τὰ σύμπαντα autem κομητοειδῆ, ſublunaria atq; hæc quidem hactenus de Cometarum loco ſeu diſtantia.

2. De Cometarum eſſentia atq; natura eſt mihi deinceps agendum.

Separatis tam ſupra & diſjunctis Cometis a Cometoidibus (illud nimirum exigentibus diverſiſſimorum Corporum phænomenis & affectionibus) in omni futura horum conſideratione facilior nobis erit ſpeculatio, quandoquidem non illa nos torquebit cura quæ cæteris omnibus moleſtiam huc uſq; maximam creavit, hypotheſin nimirum inveniendi quæ ſuis omnibus conveniret, atq; apparentias maximè diſſentaneas exhiberet. Nos igitur de Cometoidibus prius dicemus, atq; horum quamvis ſpeculatio Phyſica omnino ſit, nec quicquam Aſtronomicæ contemplationis requirat, Philoſophandum de iſtis mihi tamen erit ſed paucis.

Neq; hic quidem illos mihi terminos propono, quos ſolent homines dialecticis regulis ubiq; deditiſſimi, qui nulla de re dici poſſe cum laude exiſtimant, niſi ubi de omni cauſarum genere *Efficiente Materia Forma* atq; *Fine* dicatur; atq; tum demum Philoſophos ſe præſtitiſſe exiſtimant, ubi oſtenderint ſe non modo methodum naturæ ejuſq; operationis modum percipere, verum intimorum ejus conſiliorum participes eſſe, & quid demum *Deus* atq; *natura* moliantur, quo fine, quâ mentis æternæ intentione, ſingula ſua perficiant, vel ipſi didiciſſe vel alios docuiſſe videantur. Nempe nobis (auditores) non licet eſſe tam beatis. Quid ſit illa *forma* rerum ſubſtantialis de qua tot & tanta loquuntur, non nos intelligimus, rerumq; *fines* in abditiſſimis æternæ mentis receſſibus, Caligine, nulli hominis ingenio penetrabili obductos exiſtimamus; Hanc igitur ſublimium iſtarū cauſarum expectationem primo hujus diſcurſus

ſis initio, vobis amovendam eſſe exiſtimavi.

Dicemus igitur primò pauca de Cometoidũ cauſis aliis, materia & efficiente, & conabimur oſtendere quomodo fieri poſsint ea quæ in illis cernuntur, quomodo inquam fieri poſsint, non quo modo fiant neceſſariò, nihil enim in omni hoc negotio præter Hypotheſes pollicemur.

Primùm itaq; colligenda ſunt in unum, corporum de quibus loquimur ſymptomata varia, ut iſtis deinceps aliquâ hypotheſi, cauſarum fiat Applicatio.

Ea igitur Phænomena quorum ratio expectanda vobis eſt reſpiciunt Cometarum vel { Lumen. / Durationem. / Motum vel quietem.

Nempe lucent omnes, *Aliquot vel dierum vel ſaltem horarum ſpatio durant*, (alias enim hoc nomine indigna eſſe & inter Meteora ignita alia numeranda philoſophi judicarunt,) *quinetiam aliquando moventur aliquando* quieſcere cernuntur nunc motu *reciproco*, ubiq; *irregulari* cientur, (niſi quod aliqui viſi ſunt ſtellæ alicujus motum ſequi qualem in Coxa Canis ſeipſum vidiſſe teſtatur *Ariſtoteles*) At *omnia* lumen *projicium* nunc quidem in orbem aliquando verſus unam præcipue cœli plagam, illud verò abſque certis quibuſq; legibus.

Cum verò lucere aliquod poſſit vel lumine proprio vel alieno; illud primò quærendum, eſt quo iſtorum modorum luceant noſtra Cometoidẽ, neq; aliud eſt criterion unde de iſtorum natura melius dijudicetur. Cùm enim cætera ſymptomata poſſint eſſe variorum atq; multiformium corporum communia, hoc ſolùm rem a nobis quæſitam determinare poſſe videtur. Moveri poteſt atq; aliquandiu etiam durare quodcunq; meteororum genus, illuminari atq; illuminare plurima.

Hoc nubes perpetuò teſtantur, quæ quanquam inter ſolem atq; oculum ſitæ, radios illius avertentes, caliginem rebus offundant; attamen ex obliquo ſpectatæ atq; a ſole illuminatæ, lumen & ipſi concipiunt, illudq; nobis ſive

ante,

ante, ſive poſt ſolis ortum, atq; occaſum, communicant. Neq; hoc ſolis proprium eſt, ſed Lunæ, & forſan ſtellarum. Vidimus non ita pridem, ſole multis, (quinetiam lunâ nonnullis) infra Horizontem gradibus depreſſis verſus ſeptentrionem nubem ab hora nona ad undecimam lucentem, tum poſtea, intempeſtâ nocte, Arcum eximiè luminoſum, circuli maximi ferè ſpecie ab occidente ad orientem uſq; extenſum. Et quamvis ſpiſſiori aliquâ nube liberum vacuumq; cœlum viſum fuerit (fulgentibus undiq; ſyderibus) per aliquot horarum ſpatium permanentem.

Vidimus ante quatuor vel quinque noctes, horâ ferè nonâ, a parte horizõtis Boreali, in ſemi-ſtellæ magnę ſpecie projectum lumen tenue, viſum quaſi ſtellæ, ab Horizonte bilectæ, cujns eſſet dimidia pars infra, alia ſupra Horizontem, hoc inquam vidimus lumen, neq; ſtatim evaneſcens.

Attamen de lumine corporis ſtellæ alicujus inſtar fulgentis, & in omni motu corporis atq; tranſlatione permanentis, alia planè ratio eſt, atq; aliter de corporis natura ſtatuendum eſt ſi *proprio*, aliter ſi *alieno* lumine effulgeat.

Primùm autem amovendum ab ordine in quo verſamur, exiſtimamus viſum illud *Ariſtotelis*, ἐν τῷ ἰσχίῳ τῆ κυνὸς (*in Coxa canis*) nempe nihil aliud fuit illud quam *Halo* ſive corona Syderea Cometæ ſpeciem referens; quia ninirum lux ipſa Syderis in medio ſive centro phænomeni, primarium Cometæ lumen referebat, atq; illum ambiens ſuperficies ſphærica tenuiùs luminoſa, *comæ*, alicujus *Criniti* (non barbati) inſtar, fecit ut (quamvis Heterogeneum, atq; toto cœlo naturâ ſuâ a Cometis cæteris diſſentiens, attamen) inter Cometas ab *Ariſtotele* numeretur. Hoc itaq; amoto de lumine, cæterorum Cometoidωn illud abſq; Hæſitatione aſſerimus, *proprium illud eſſe neq;* a corpore alio luminoſo, Sole vel Sydere, mendicatum. (De lumine primario loquor non autem de Cauda de hac enim

aliter

aliter aliquando ſentiendum eſt, nempe refractione radiorum aliquando Veneris aut Jovis aut fulgidioris alicujus ſive planetæ ſive fixi Syderis, exhiberi) Cum vero lumen in inferioribus noſtris corporibus, (ſi uſquam alias) vix abſq; igne inveniatur, dicimus rationi conſentaneum eſſe ubicunq; lumen proprium, atq; nativum minimèq; mutuatitium inveniatur; ignea vel ignita illa corpora eſſe.

At lumen Cometoidôn proprium eſſe facile evincitur, Alias etenim vel a *Sole*, vel a *Syderibus*, eſſet derivatum. Non quidem a ſole, quia hoc ſi fieret accideret aliquando ut paterentur eclipſim, quotieſcunq; nimirum in umbram terræ inciderent, quod tamen nunquam eſt obſervatum. ſi verò a *Syderum* aliquo vel aliquibus hoc fieret, impoſſibile eſſet ut in motu Cometoidis incerto, atq; deſultorio, ſpecies eadem, videntis oculo pro aliqua temporis duratione conſpiceretur; non eſt itaq; mutuatitium hujuſmodi Cometarum lumen, *Proprium* eſt igitur, atq; adeo inter Meteora ignita ſunt Cometeiδῆ numeranda. Atq; dicendum eſt cujuſmodi corpus ignitum illud eſſe poſſit, quod cæteras Cometoiδῶν affectiones exhibere poſſit hæc etenim ſententia non eſt vacua difficultatum.

1. Novimus ignem noſtrum vehementem eſſe, eaq; in quæ inciderit, citò diſſolvere, omniaq; demum obſtacula perrumpere; cernimus ignem nubeculâ aliquâ involutum, atq; in ſuperiora Aeris ſpatia abreptum, ſeipſum ſtatim (obſeſſionis impatientem) exerere, atq; exinde fulmina præmicare, tonitrua mugire. Unde eſt igitur ut naturam iſtam deponere videatur & feritate dimiſſâ tam lenis atq; mitis in Cometoidibus evadere?

2. Cernimus ignem ut aliquam magno temporis ſpatio conſervetur magnâ prorſus pabuli atq; alimenti mole indigere, quo demum quacunq; ratione remoto, illum momento quaſi deficere, atq; in Auras æthereas evaneſcere; Cernimus aliquando dolendo prorſus ſpectaculo, paucarum horarum ſpatio domos imò civitates integras (niſi interciſo (hominum induſtriâ) alimento, prohibeantur)

abſumi; & quæ demum vis, quæ pabuli ſylva, tot dierum perpetuis ignibus inſerviet? Et quæ globi terreſtris (unde hæc omnia oriri ſupponimus) pars, huic impenſæ poſsit ſufficere, quæ tam diu tantam (quanta Cometoidis eſt ex magno prorſus intervallo fulgentis) magnitudinem poſſit ſupplere?

3. Immò verò manent & hanc ſententiam difficultates aliæ eæq; minimè contemnendæ, cum etenim meteororum iſtiuſmodi materiam, ultra Aeris regiones, vel ſaltem in ſupremam, aſcendere faciamus, (cogente ad hanc conceſsionem nos magnitudine Arcûs viſibilis in iis qui primo motu aliquatenus rapiuntur) at verò in aere non aſcendant ea quæ non ſunt aere leviora, neq; leviora ſint corpora, quæ non ſint etiam rariora; neceſſarium eſt ut concedamus Aere eſſe hæc rariora, quod ſi, unde eſt quod viſum (ut loquuntur) terminare poſsint, quod oculorum aciem minimè effugiant?

4. Et tandem unde poſsit motûs eorum quæ moventur cauſa exoriri? Vel ſi hoc facile, eſt unde evenire poſsit ut quædam eidem loco ſuperemineant neq; a ſtatione ſuâ digrediantur?

Hæc certè ſunt præcipua eorum quæ moleſtiam *Fromundo* atq; *Gaſſendo* (magnis viris) crearunt, videamus nos quid ad ea ſit dicendum.

Ego ab ultimis incipiam, atq; ita retrorſum incedendo proferam iſta quæ ad iſtas difficultates dicenda occurrunt.

Ad 4. Atque imprimis, quomodo in meteoro ignito concitari poſsit motus irregularis atq; inconditus facillimum eſt cogitare, ſi modo *materiæ meteori* admixtum ſupponamus aliquid vel *ſulphuris*, vel *nitri*, vel utriuſq; immò nitrum ipſum quocunq; fere modo igni injectum, factâ ſubitâ rarefactione motum concipiet, eumq; corporibus circumjacentibus communicabit: hoc autem in univerſa ferè Atmoſphæra longè latèq; diſpergi ex multis naturæ phænomenis eſt manifeſtum. Verùm, in hac re immorari

immorari non neceſſarium eſt apud eos qui aliquando opera uti vocant ignita vel pyrotechnica ex pulvere pyrio facta (ſive militaria ſive ludicra) conſpexerint, huc illuc (pro rarefacti pulveris vi atq; ambientis illum tubi chartacei reſiſtentia) vario, atq; incerto motu, reciprocantia. Quod igitur ad *Senecæ* Cometam (ſeu potius Cometoides) attinet quem ait *Attalo* regnante, modicum initio exiſtentem, ſubitò ſuſtuliſſe ſe atq; diffudiſſe & *Galaxiam* æquaſſe, Dicerem commixtam parti ignitæ habuiſſe aliquid nitriforme (ſi ita loqui mihi liceat.) Illud interim Lycinii Syllani ignitis iis ſimilius eſſe quæ aliquantulùm primò deſcendentia in magnam altitudinem poſtea vidimus evecta. Nempe abſumptâ inter movendum illâ materiæ parte, cujus ſubitâ rarefactione aſcendebat; atq; manente (in Corpore gravitatis ſive potius levitatis ejuſdem cum Æthere quem poſſedit manente inquam) materiâ, ulterioris rarefactionis minimè capace, dicimus illum veluti lampadem, in aere aliquanto tempore fulſiſſe.

Quod ad ea Cometoidωn quorum alterum Romæ alterum Conſtantinopoli imminebat, (quibus etiam adjicere licet illud quod Hieroſolymorum excidium prænuntiavit) dicerem, non tam levem atq; ſubtilem fuiſſe illorum materiam, verùm omnem ferè uniformem, raritatis ferè Aereæ, adeòq; (ventis ſilentibus) in eodem infimi aeris loco manſiſſe, eaq; lento igne (qualis eſſe ſolet ignis lambens, vel ignis in ſpiritu vini accenſus) aliquandiu arſiſſe; Cernitis igitur neq; *motum* Cometoidωn neq; *ſtationem* prohibere quo minus eſſe poſſint ignita Meteora.

Ad 3. Ad argumentum a viſibilitate facilis eſt reſponſio, nempe Opacitas atq; perſpicuitas unde fiunt res vel viſibiles vel inviſibiles non ſunt raritatis atq; levitatis proles perpetua; immo *leviora* ſæpenumero ſunt magis opaca, eaq; quæ *ſolida*, *denſa*, atq; *compacta*, ſunt luci pervia, (adeòq; viſum terminare minime cernuntur) *rarefacta* fiunt ſtatim opaca, radioſq; incidentes aliò reflectunt atq; divertunt, nam & *denſiſſimæ* nubes ſunt Aere rariores & vi-

trum ignis vi fusum vel in pulverem redactum, & aqua in glaciem conversa atq; rarefacta, atq; innumera alia rarescendo perspicuitatem amittunt, consistit igitur in pervia minimarum partium positione perspicuitas, minimè vero in raritate. *Cerni igitur possunt nostra Cometoidῶ* ignita etiam Aere rariora existentia.

Ad 2. Neq; verò oris tam *Rabidi* atq; *Appetitûs* tam inexplebilis, est ignis, ut omnes in omni genere materias continuò devoret. imò poterit orexim aliquando cohibere, parcè & quasi temperanter vivere; imò verò si quando aliter fieri contingat, dicimus hoc non ex ignis natura, verum ex oblata materiæ quasi provocatione proficisci; non hîc in sententiæ nostræ argumentum adducimus Lampades sepulchrales æternas, quas nullas fuisse existimamus. Cernimus lucernas, exiguo oleo, longo admodum temporis spatio nutriri; videmus aurum ignis vi nunquam absumi. Sit materia humida lentore admodum concocto atq; viscoso, neq; est ut ignem vehementer metuat.

Ad 1. Neq; tandem est ut ignis violentiam motûsq; subiti expansionem metuamus, contingit hoc solum ubi subitæ rarefactionis capax materia objicitur; aliquando hoc fit, & in Cometoidibus saltus motusq; reciprocus fit, qualis Pontano visus, in cæteris non est necesse. Omnia itaque Cometoidῶν phænomena quæ supra ex *Fromundo* recitavimus hac possunt hypothesi *salvari*; quæcunq; nimirum *lumen* eorum, *motum vel stationem, durationem longiorem*, vel celerem atq; citam *evanescentiam*, respiciunt; neq; in tantas perplexitates sive *Fromundus* sive *Gassendus* (quos ego honoris causâ ubiq; nomino) adducti fuissent, si ipsi nobiscum, τὴν κομητοειδῶν atq; κομητῶν speculationes separandas fuisse cogitassent. Hæc igitur de Cometoidibus, quorum materiam variam at ubiq; hnmiditati commixam asserimus, efficientem autem vel si velitis formam ignem esse statuimus. Superest ut de *Cometarum* natura quos cœlestes esse diximus brevissime dicamus.

Atq;

Atq; hic locus eſt (Auditores) ubi, diſtractâ in partes, Philoſophorum Republicâ; quos fugere poſſis ubiq; invenies, difficulter autem quibus teipſum ſine periculo adjungas. Hic locus eſt ubi non magis Philoſophum quam prudentem virum, atq; cautum, ſeſe oſtendit *Gaſſendus* vir magnus; contentus, varias hominum ſententias enarrare, earumq; difficultates oſtendere, ab amplexanda aliqua vel defendenda omninò abſtinere. [omnemq; ſuam philoſophiam Cometicam unica Cometæ anni 1618 hiſtoria comprehendere] Atq; hic quidem Auditores arreptâ occaſione varias circa rem eandem ſententias hominum contemplari licet, atq; quærere an caſu illi an Conſilio in diverſas inciderint opiniones. Certè hic mihi videntur naturam atq; rem ipſam de qua quæſitum eſt Analyticè proſecuti, omneſq; Theoriarum atq; hypotheſium modos poſſibiles inveſtigaſſe, deinde quaſi ex compoſito, vel ſorte vel conſilio, ſingulos ſuas partes accepiſſe, nihilq; tandem nobis quod non ſit jam præoccupatum reliquiſſe; Audiſtis alios ſublunares, alios ſupralunares exiſtimare omnes Cometas, non hoc eſt quod illos diſcriminat, eos ſolummodo reſpicimus qui de ſupralunaribus ſunt locuti; Cùm igitur illis hoc conceſſo, poſſint Cometæ vel corpora *novitia* eſſe, vel *æterna* (uti ex *Seneca* loqui homines didicerunt) ſunt qui *illam* partem eligerunt, dum alii maluerint *hanc* potius defendere. Si *Temporariæ* fuerint, poſſunt originis eſſe vel *cæleſtis*, vel *Sublunaris*, atq; (ut loquuntur) elementaris. Sunt qui dicunt in cœlo ex cœlo natos, (unus interim *Carteſius* aſſerit non enaſci de novo Cometas verùm ex ſtellis fieri) Sunt alii qui aſtruunt ex halitibus terræ, atq; demum elementorum, collectam materiam, continuò rareſcendo, ſupra elementorum Lunæq; vias in cœlum evehi, ibiq; denuò recollectam fieri Cometam. Qui cœleſtem illis originem aſſignant etiam in partes abeunt, cum enim in cœlo ſit *æther*, ſint *planetæ* ſit Sol ipſe *immobilis* & *fixæ*; Alii *Ætherem* compactum atq; condenſatum (uti *Keplerus*) alii *exhalationes Planetarum* ut Fro-

mundus, alii *maculas evaporationesq; ſolares*, ut *Snellius*, aſſerunt Cometarum materiam eſſe. Atq; hæ quidem ſunt ſententiæ eorum qui cœleſtes admittunt attamen Temporarios eſſe Cometas exiſtimant: Ex iis interim qui æternos eos eſſe ſentiunt habemus etiam varia opinantes, uti *Ariſtoteles* Meteorologicωv 1. uti *Seneca* atq; multi alii teſtantur. Alii *Planetam unum* rarò apparentem, eodem fere modo cum Mercurio voluerunt uti *Hippocrates Chius*, *Æſchylus*, οἱ καλοῦμενοι πυθαγόρειοι, alii non unum Planetam ſed multos conjunctos, ut *Anaxagoras* & *Democritus* { σύμφασιν / σύνοδον / ἀντιλαμψιν } περὶ πλανητῶν *Laertius*, *Stobæus*.

Alii demum *Stellas ſolitarias, vagas*; in qua opinione (cum Chaldæis aliiſq;) *Seneca* ſeipſum profitetur, & hos quidem rejicit *Fromundus*, verùm non procul, ut fatetur, horumq; ſententiam qua ratione quis poſſit defendere, oſtendere conatur *Gaſſendus*, quamvis ipſe a ſententia dicenda penitus abſtinendum judicavit. Video vos metuere tot opinionibus propoſitis, ne in iis refutandis nimiùm protrahatur Oratio, Aſt ego breviſſimè quid me ab aſſenſu plurimis adhibendo cohibeat, tum demum quid abſq; magno contradictionis metu dici poſſe mihi videbitur, enunciabo; neq; verò opus eſt ut accuratiùs res iſta tractetur, quandoquidem non ipſiſſimam rerum veritatem ſed hypotheſes ſolas proponere decrevimus.

Atq; imprimis omnes illæ ſententiæ quæ *Temporarios* eſſe *Cometas* aſtruant, atq; tunc demum fieri primùm ubi primò in conſpectum veniunt, evaneſcere autem & diſſolvi cùm ab oculorum intuitu ſubducuntur, omnes inquam iſtæ ſententiæ difficultatibus magnopere objiciuntur. Ego ſingula breviſſimè percurram.

1°. Itaq; opinio iſta quæ exhalationem terreſtrem vel orbis hujus infimi evaporationem in cœlum attolli rarefactum aſſerit, deinde collectum in Cometam tranſire, illud quidem habet facile ad intelligendum, quomodo exhalatio

halatio fiat, & materia aliqua qualis est Cometoidôn miniſtretur; Sed unde tanta materiæ copia ſuppleatur, quæ a ſphæra Saturni vel alicujus inferioris planetæ, tantam exhibeat lucis ſpeciem; aut impoſſibile eſt aut omnino difficile docere, Nam & ipſe Cometarum nonnullorum orbis, Terræ univerſæ molem exceſſiſſe demonſtratur.

Reſpondet hic *Fromundus* hoc quidem concedendum eſſe ſi corpus Cometicum nullius niſi ſphæricæ figuræ eſſe poſſet, at iſtud minimè neceſſarium eſſe; cum poſſit eſſe Cometa inſtar nubis alicujus in planum expanſus; At non animadvertit vir Illuſtris quòd quamvis in aliqua poſitione, figura plana poſſit Cometæ ſpeciem exhibere, non poſſe illam tamen in omni ſitu atq; motu, omniq; ſpectantium poſitione, hoc efficere, niſi ſphæricæ ſit figuræ; manet igitur iſta contra hanc opinionem indiſſoluta difficultas.

Neq; verò iſtæ quæ pro Cometarum origine cæleſti contendunt faciliùs (ſaltem plurimæ) evadent.

Concedimus maculas ſolis atq; faculas continuò oriri atq; occidere, coire atq; denuò diſſolvi; atq; hoc *Snellio* doctiſſimo negare non poſſumus prohibentib. nos obſervationibus certis hujus rei atq; indubitatis; Attamen exinde cometas fieri nemo fatile evicerit Non prodeunt omnes Cometæ ex radiis ſolaribus: immo plures (inter quos noſter nuperrimus) in locis ſoli fere oppoſitis primò conſpiciuntur. Neq; unqnam quis obſervavit, macularum vel facularum iſtarum materiam, ſolem incolumem deſeruiſſe; In ipſa vel propè ipſam ſolis ſuperficiem natare illas evincit, parallaxeos (reſpectu Solis) carentia, quandoquidem illæ omnes ubicunq; fiat obſervatio eundem ſolis locum poſſidere cernuntur, hoc plurima Scheineri aliorumq; obſervata demonſtrant, hoc, omnium oculis obſervatum phænomenon, anni 1547, quando toto quatriduo (ante pugnam *Caroli* 5 & Ducis *Saxoniæ*) vultus ſolis quaſi ſanguine perfuſus apparuit, atq; illud per totam (ad minimum) Europam, hebetato ipſius lumine eouſq;, ut etiam

ſtellæ

ſtellæ pleræq; in meridie conſpicerentur. non igitur omninò, aut parvo prorſus intervallo a corpore ſolari maculæ diſcedunt; quanquã igitur fieri has maculas non poſſumus negare exinde tamẽ oriri cometas vix aliquis evicerit.

3. Quod ad Auræ æthereæ conſtrictionem attinet dicimus, neq; noſtra meteora ex *condenſatione Aeris* fieri; (*In* Aere quidem receptas exhalationes phænomena Cometoidã efficere, neq; aliquis unquam modum explicavit quo fiat Ætheris iſta conſtrictio, hoc igitur iſtius ſententiæ aſſertoribus manet oſtendendum, interea meritò cohibendum hîc eſſe aſſenſum, Huic quidem ſententiæ, *Viæ lacteæ* quaſi exhalationis cujuſdam ſpecie, occaſiones dediſſe, atq; inde jactatum fuiſſe (quod multæ everterunt nunc obſervationes) in ipſo galaxiæ enaſci ferè perpetuò Cometas; At evicit tandem Teleſcopium congeriem minutiſſimarum ſtellarum ſpeciem iſtam efficere, adeoq; hujus ſententiæ fundamentum evertit.

4. Quantum ad opinionem, Carteſii (ſive potius illius Theoriam) dicimus illum ingeniosè admodum uti ſolet omnia atq; concinnè ſua de Cometis excogitaſſe, verùm minimè unquam obſervatum fuiſſe, ſtellam aliquando fixam in Cometam tranſiiſſe. Apparent quidem aliquando multis annis ſtellæ novæ & denuo deficiunt, verum non illi ſedibus unquam dimoti ſuis vagantur ut Cometæ: Verùm ut iſtud Carteſio illuſtriſſimo largiamur, nonniſi ſtellas fixas diſtantiâ nimiâ prius inviſibiles in Cometas tranſiiſſe; Non ullo tamen ille modo oſtendit, quomodo in vorticem alienum immiſſum phænomenon, expedire ſe unquam poterit, neq; dum cætera ſatis ingeniosè ſolvit, ex ſuis (opinor) principiis diſſerere ſatis aptè poterit de Cometis, quos circa Jovem *Proclus*, circa Veneris diſtantiam Albumazar obſervarunt, Non quidem de ullo qui in Syſtematis noſtri vorticem profundè ſatis immerſus volitavit.

5. Ex Planetarum reliquorum orbibus æq; ac e telluris noſtre ſuperficie exhalationes hauriri facile concede-

rem

rem, evincente nimirum Telescopio Crassa opaca atq; dissimilium planè partium corpora planetas esse. Verùm si a plnrium planetarum corporibus extrahuntur, quâ illi ratione (disjunctis ut plurimùm dissitisq; longo satis intervallo planetis) uniuntur? Quòd si ab uno aliquo subtilis ista *materia* evaporetur, unde tanta Cometarum moles? Imò si omnino ab exhalationibus oriuntur unde fit ut motus eorum incertus sit, atq; vagus veluti κομητοειδῶν? quid est quod in lineâ rectâ vel circulo, perpetuò moventur? Nempe (Auditores) est ista postrema sententia, maximâ omnium rationis specie a *Fromundo* explicata, at nostras dubitandi rationes solvisse minimè videtur.

Manent igitur illorum sententiæ qui dicunt corpora æterna Cometas esse.

1. Atq; hîc nos ferè omni labore liberavit *Aristoteles*, Non est Cometa, planeta aliquis octavus, sub solis radiis veluti Mercurius sæpissimè delitescens; Delitescit Mercurius, nimiâ suâ propinquitate ad solem, unde fit ut nunquam illi a latere longe discedat, quandoquidem ipse Mercurius in elongatione maxima in Aspectu vel minimo (sextili nempe) existere non potest. At plurimi Cometæ, Acronychi aliquando fuerunt, atq; hic noster a loco Soli e diametro opposito, (in prima sua apparentia) non multum abfuit, ut postea dicemus.

2. Non est multorum Congeries minorum Planetarum, quæ Cometam apparere facit, eorumq; dissipatio quæ facit evanescere. Neq; enim iste qui Helicen & Burin Achaiæ civitates submersit atq; in duas divisus est flammas, Cometa fuit, sed Cometoides, uti *Senecam* consideranti est manifestum; neq; stellulæ illæ, quas vidit Cysatus in fine Apparitionis Cometæ Anni 1618. partes Cometæ, sed fixæ fuerunt minutiores, oculo quidem invisibiles inermi, sed Telescopio, detectæ, Manet igitur ex omnibus una sententia adhuc illæsa, quæ statuit Cometas esse posse corpora perpetua, motu perpetuo Agitata. Atque hanc quidem sententiam (quanquam sit παράδοξον μέγα)

explicare deinceps decrevi, atq; una tandem prælectione sequente, quod reliquum est totum de Cometis in genere, & de nostro nuperrimo, brevissimè Absolvere.

Dicendum est mihi primùm quæ sit sententia eorum qui statuunt *Cometas esse corpora perpetua motu perpetuò agitata*, & qua demum ratione optimè defendi possit mihi videatur, ubi de Cometarum motu sive eorundem linea curriculi (tertio nimirum Articulo a nobis initio proposito) dicetur. Erat itaq; ista sententia Diogenis Apollonii Myndii Chaldæorum & tandem Senecæ ipsius, quos etiam nonnulli e recentioribus secuti sunt; Cometas esse stellas varias per æthera discurrentes non ortui aut interitui obnoxias: quorum omnium philosophorum sensum hoc modo ex *Stobæo* refert *Gassendus*; " Præter Planetas vul-
" gò apparentes, alias esse stellas quæ aliquandiu quidem
" inconspicuæ sunt quoniam *sursum procul a nobis feruntur*, in-
" terdum verò appareant factæ sc. humiles (& sic ad uni-
" versa delatæ) tuncq; Cometæ ab iis vocentur qui stel-
" las esse nesciunt; Videri porro evanescere cum æthe-
" profunditatem, ut pisces maris fundum subeuntes, in re-
" gionem suam sursam referuntur.

Nos certe videamus hujus sententiæ commoda quæ afferat atq; incommoda quæ illam consequantur, ut subductis rationibus & calculo accuratè quantum fieri possit instituto quid sit sentiendum judicemus, Atq; imprimis commoda istius sententiæ sese omnibus statim ingerunt ablatâ nimirum atq; depulsâ (hac ratione) caligine quæ ortum Planetarum atq; interitum comitatur, quâ quidem re non est aliud, rerum naturam speculantibus, gratius magisve desideratum; hîc nempe est ubi inanes nostros omnes conatus, querimur, ubi istorum phænomenõ causas efficientes materias formas atq; fines indagare nitimur; neq; aliquis unquam fuit qui se penitus his liberare atq; expedire potuit; hîc nempe ingenium humanum (sisyptis alicujus instar) *Saxum sudat nitendo, neq; proficit*

cithilum. Si quis igitur hæc ipſa corpora, in ordinem Planetarum, (non ſine ratione) Aſſerere poſſit iſtam (quæ moleſta nobis adeò eſt) Admirationem aliquantum ſaltem levabit; & ſi etenim ipſorum etiam Planetarum motus diu ignotus fuerit; ejuſq; cauſæ Phyſicæ ſint adhuc in reconditioribus forſan naturæ adytis ab hominum cognitione remotæ; nos tamen Animo magis tranquillo atq; pacato illorum curſus atq; recurſus aſpicimus, poſtquam præclariſſimorum hominum obſervatis atq; inventis, Theorias eorundem atq; hypotheſes contemplantes; qua demum ratione ea ipſa phænomena aut facta ſint, aut fieri ſaltem poſſint intelleximus, eorumq; locos atq; motus ſive præteritos enarrare, ſive futuros prædicere novimus, certè multùm fecerit in omni philoſophiæ parte qui primus abſciſſerit infinitum (ut cum Verulamio loquar) atq; *depulſâ Anomaliâ* rem quamvis, claſſi ſuæ reſtituerit. Verùm non eſt ut iſtis immoremur; ſi neq; hujus *Sententiæ hypotheſes, neq; conſequentia*, neq; naturæ *phænomena* prohibeant aſſenſum, non eſt ut metuamus.

Gaſſendus in iſta orationis ſuæ parte ubi oſtendere vult qua ratione Senecæ Sententia defendi poſſit, ait hanc ſententiam iſta ſupponere } Solem eſſe fixum. Alia eſſe vel eſſe poſſe Syſtemata præter hoc noſtrum. Mundum eſſe immenſum.

1. Ad primum quod ait *Gaſſendus* hîc ſupponi, negamus hoc prorſus ex neceſſitate eo modo ſe habere; nempe *ſole ſive ſtante*, ſive *moto*, poſſunt Cometæ circa centra ſua moveri, eaq; aliena a Centro ſive nodo communi noſtri planetarum ſyſtematis, verùm quoniam *Seneca* in ea Sententia eſt, *eo pertinere* hoc excuſſiſſe ut ſciamus an nos, rerum natura, neſcientes ferat; an cœli motu fiant ortus "ſtellarum & occaſus, an nos oriamur & occidamus; ut "ſciamus in quo rerum ſtatu ſimus, pigerrimam ſortiti an "velociſſimam ſedem; *Dicimus* iſtam hypotheſim, quæ ſo-

lem in medio ſyſtematis noſtri quieſcentem ponit; nihil habere quod alicui ſive in Aſtronomia, ſive in Naturali Philoſophia principio evidenti contradicat, imò verò omnia in utraq; ſcientia, hoc poſito faciliùs, negato, aut non omnino aut non ſine difficultate ſumma ſolvi poſſe; conſulantur quibus otium atq; animus eſt Copernicus, Keplerus, Galilæus, Bullialdus, innumeri tandem alii, quorum laboribus explosâ ferè adverſariorum ſententiâ illud pro Philoſophiæ principio ponitur quod hoc in loco pro incommodo vel maximo urgetur.

2. Quod ad Secundum attinet, *Alia hoc modo ſtatuenda eſſe Syſtemata*, (ſic enim vortices Carteſii appellamus) Dicimus. Nullo Argumento evinci poſſe alia quædam non eſſe; novimus quantum Peripateticis, Scholaſticis, viris in Metaphyſicis atq; etiam Theologicis exercitatiſſimis hoc audiat paradoxum; verùm nos non numerus ſententiarum, ſed pondera atq; rationum momenta debent movere; interea dicimus, nihil habere iſtam ſententiam vel obſervatis naturæ vel fidei principiis contrarium, ideoq; non eſſe magnum iſtud iſtius ſententiæ incommodum.

3. Ad Tertium *de mundi immenſitate*, dicimus non tam illam conſequi ſententiam eorum qui aſſerunt Cometas corpora perpetua, quam ipſius *Gaſſendi*; qui eo modo ſententiam eorum defendi poſſe vult, quaſi non aliàs poſſet defendi. Nempe ſi corpora Cometarum in omni æternitate, lineis perpetuò rectis feruntur, immenſa erit mundi moles; ſi verò circulis vel ellipſibus, uti Planetæ reliqui, circa centra ſua ferantur multum revera a Gaſſendi immenſitate abſcindemus; Mundum revera *magnum* atq; *Auguſtum*, & Divino Numine dignum opificium exiſtimabimus; at verò *immenſum atq; infinitum* eſſe penitus negabimus. Cernitis a conſequentibus ſive ſuppoſitionibus hujus ſententiæ non eſſe metuendum; videamus quid ferre poſſint eorum corporum Phænomena.

Phænomena ea quæ motum Cometarum reſpiciunt (nam

(nam de figuris barbis comis cæteriſq; communis utriq; parti poteſt eſſe cauſarum aſſignatio) iſta ſunt præcipua.

1. Non habere illos certas aliquas curriculorum leges, non verſus determinatam aliquam mundi plagam ferri.

2. Plurimos in principio obſervationis velociſſimè, deinde perpetuò tardiùs moveri; nonnullorũ autẽ motum aliquantulùm ab initio creſcere; deinde decreſcere denuò; omnes omnium motus, verſus apparitionis finem *tardiſſimos* fieri.

3. Nullum unquam Cometam, viſum a ſummæ velocitatis puncto, ultra quadrantem unquam excurriſſe.

4. Omnes cum tarditate apparentiæ minui diametris.

5. Omnes in circulis ferè cœli maximis ſeu lineis rectis ferri, ab ea paulùm aliquando deflectere. Hæc ſunt phænomena quorum rationes ſunt ab hypotheſi expectanda, neq; illa tamen huic poſitioni, quâvis vel minimâ ratione opponuntur.

1. Illi qui varia eſſe Syſtemata in Mundo Aſſerit non eſt neceſſe ut concedat planetas qui omnium ſyſtematum partes ſunt, eodem modo ferri, vel verſus eaſdem partes; feruntur quidem omnes noſtri Syſtematis Planetæ ab occidente in orientem; neq; ultra novem gradus aliquis eorum ab ecliptica deflectit, ſunt igitur omnes in Zodiaco. Imò Zodiacus ab eorum motibus non autem motus eorum a Zodiaco dependet; atq; ſi pluribus illi gradibus ab ecliptica abeſſent, augeretur eo ipſo Zodiaci latitudo. Verùm ab iſtis cœli phænomenis non eſt ut iſtud exigamus; habent Planetæ noſtri, motûs ſui, celeritatis, atq; planorum inclinationis cauſas aliquas naturales, licet nondum forſan ſatis detectas; habent & *iſti* ſuas, neq; eſt ut aliquis particulares harum a nobis rationes expectet,

totum illud quod volumus est, Cometas in Planeticorum corporum ordinem Asserere.

2,3,4,5. Quòd ad reliqua attinet phænomena *de motu incremento & decremento*, & de *decrescentis termino Apparentiæ*, dicimus ea nullo modo huic nostræ positioni repugnare; non illa obstare quo minus sint Cometæ corpora perpetua (stelliscoæva) quo minus sint ut (uno verbo dicam) Planetoeidῆ, Immò, melius illa phænomena ex hac nostra quam ex ulla aliorum hypothesi exhiberi.

Atq; hic quidem (Aud.) duos nobis Adversarios concitavimus eosq; magnos in Astronomia atq; in Philosophia viros (quos ambos tamen summo quo debeo honore intus prosequor) *Keplerum* & *Gassendum*. quorum ille *oriri & denuò dissolvi* Cometas asserit, adeóq; non esse corpora perpetua, deinde *lineis rectis* ferri ideoq; Cometæ alicujus corpus non esse Planetoides.

Gassendus, quanquam corpora æterna esse non neget, tamen *lineis rectis* ferri, non autem circulis vel circularibus asserit adeoq; hac in parte nobis Adversatur.

Dicimus Cometarum ista phænomena ex neutrius hypothesi exactè ostendi; Ex *nostra* commodissime explicari. Atq; *Inprimis* quod ad naturam Cometarum attinet supra rationes attulimus quæ difficilem faciunt ortûs eorum explicationem; Ait *Keplerus* de novo fieri Cometas, ab aliqua quasi Bombarda explodi, lineis rectis ferri, in se quidem æquali motu atq; uniformi, ad visum inæquali, (quanquam & illud postea retractaverit) atq; diffoluta tandem atq; absumptâ materiâ evanescere, atq; esse desinere. Nos de linea rectâ statim dicemus; interea, unde oriantur isti Cometæ dicere nunquam valebit Ingeniosissimus *Keplerus*, Quid demum est vel cogitari possit corpus quod Cometam Terrâ multis vicibus majorem explodat? quod motum imprimat, vel si imprimat quomodo uniformis evadit, cur si substantia sua dissolvatur non etiam a motu remittit? Cur *Projectorum* modo vel *initio* celerior non esset, vel *Attractorum* (quoniam magneticis adeò oblectatur *Keplerus*)

Keplerus) cur in fine non acceleretur ? Imò si ex halitibus fit, atq; etiam tantæ rarefactionis capaces sint halitus cæleſtes ut tanta etiam corpora poſſint explodere, unde est quod (Cometoidûν noſtrorum inſtar) a recta linea minimè deflectant, Verùm non est hoc illi difficile, cui præsto est ad omne ubiq; officium Genius atq; Intelligentia. Aſt ego levandos eos esse hoc onere exiſtimo.

Nec Deus interſit niſi dignus vindice nodus
Inciderit ——

Quod ſpectat autem ad motûs Cometici lineam rectam quam ex *Keplero* mutuatus est *Gaſſendus* (ſaltem Communem hic cum illo amplexus est ſententiam) dico obniti huic ſententiæ, nonnulla quæ uterq; nonnullorum Cometarum afferunt Phænomena. Ubi autem deficit linearum rectarum hypotheſis vices ſupplebit noſtra circulorum; certè sic ratiocinatur *Keplerus*, Motus circularis est æternorum Deinde (ex præoccupatione vulgatæ diſciplinæ) Aſſumit corpora Cometarum non esse æterna; ergo nec circulari motu circumferri; Dicimus nos rectum non esse, *circularem esse*; concludat igitur esse eos corpora æterna. Rectum non esse eorum motum evincunt Perſpectivæ principia, ubi *Recta linea in infinita diſtantia* (ut loquuntur) *in rectam ſemper projicitur* neq; potest oculo manente, incurvari; Atq; adeò ſi rectis lineis planetæ ferantur, ſemper hoc modo ferri cernentur, id est in rectis lineis, vel in ſphæræ cæleſtis circulo aliquo maximo; at verò hoc non ſemper contigit, non quidem in Cometa ab ipſo *Keplero* obſervato nempe Anni 1618. quem ait in fine pauliſper a circulo maximo deflexiſſe; Neq; verò est ut oculi, vel telluris, motum hic aliquis objiciat, quandoquidem ipſe *Keplerus* in Appendice ad Hyperaſpiſten, ſive Trutinatorẽ Galilæi oſtendit eodem modo ſe rem habere ſive ſtet terra ſivè moveatur. Quanquam igitur non inique feramus mutaſſe *Keplerum* ſententiam ſuam, atq; a linea perpendiculari ad Trajectoriam tranſiiſſe atq; motum æqualem in inæqualem commutaſſe: quanquam largiamur

Keplero

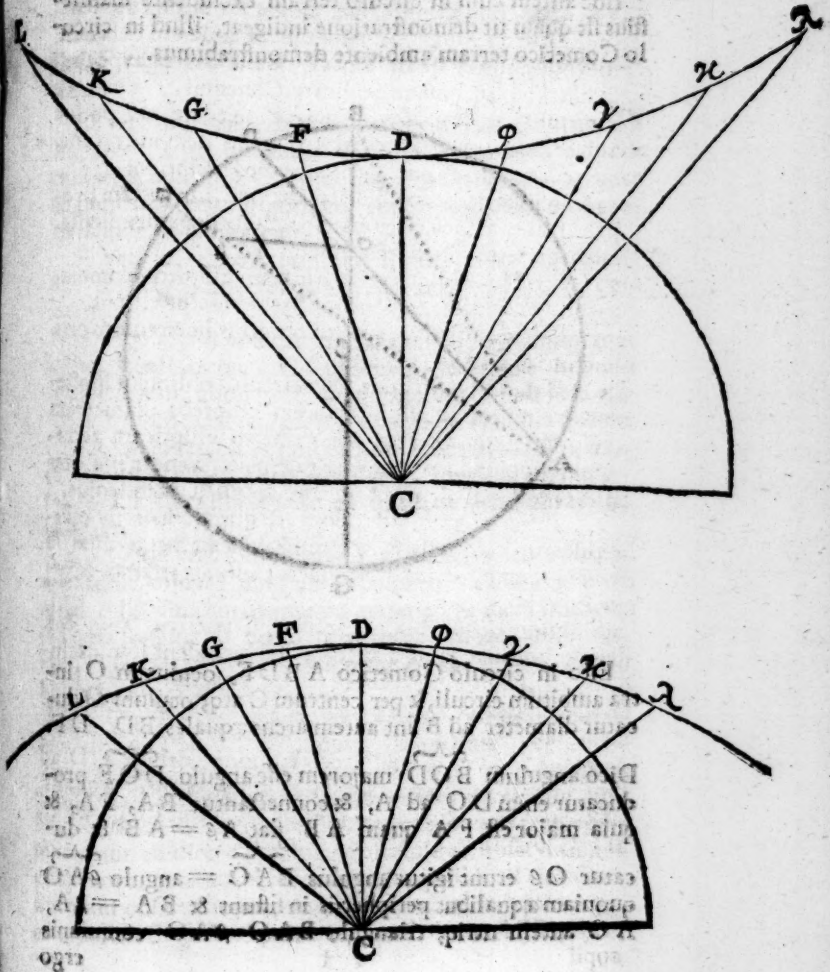
Keplero atq; *Gaſſendo* plurima Cometarum phænomena hâc poſſe ratione illuſtrari: cum tamen huic uni deficiant oſtendendo, nou eſt ut iraſcantur, ex alia noſtra hypotheſi circulari ſi phænomena explicare Conemur.

Sumemus autem veluti lemmata quædam vel potius poſtulata, *pauca*, quæ opticorum plurimi demonſtrarunt, vos ſi velitis videte apud *Aguilonium* lib. 6. Opticor.

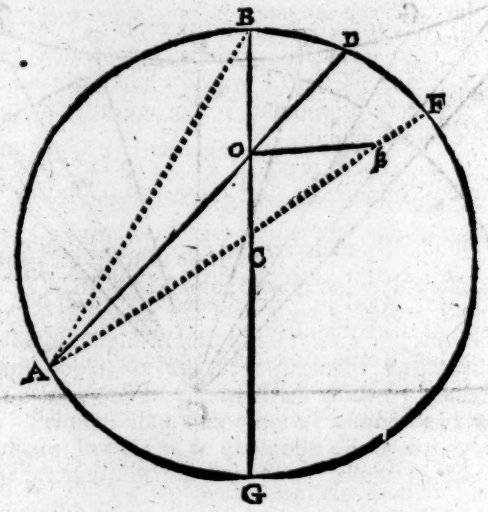
1. Circulus perpendiculariter expoſitus in rectam projicitur lineam (ſeu circulus longinquor perpendiculariter ſpectatus, linea recta videtur.)
2. Circulus obliquatus in Formam ellipſeos commutatur, vel circulus oblique ſpectatus videtur ellipſis.
3. Circulus directè aſpectui obverſus, in circulum projicitur ſeu circulus apparet.
4. Cui illud adjicimus, Quo circulus obliquiùs ſpectetur eo minorem eſſe breviorem ellipſeos diametrum reſpectu longioris, atq; adeo lineam ellipticam ad rectam propius accedere. His præmiſſis phænomena omnia evinire ut ſolent, ex noſtra hypotheſi oſtendamus.

1. Primùm itaq; dicendum eſt quomodo *motus æqualis* videntur inæqualis, & quomodo *aliorum motus viſus ſit creſcere* primum, deinde decreſcere, *aliorum perpetuo decreſcere*.

Sit igitur oculus in C, circulus Cometicus λ κ γ &c. ſive oculum atq; terram ambitu ſuo includens ſive excludens, dividantur hi circuli in partes æquales, D F, F G, G K, &c. deinde D φ, φ γ, γ κ. &c. Dico igitur ſi a λ incipiat obſervatio Cometæ & tranſeat ad L, a λ ad D, perpetuò creſcere videbitur illius motus, deinde a D ad L perpetuo decreſcere quamvis ſit in ſe perpetuò æqualis, eſt etenim λ C κ ⊏ γ C κ atq; ita deinceps uſq; ad D, at F C D ⊏ F C G atq; ita deinceps.


L
K
G
F
D
φ
γ
κ
λ
C

Hoc autem cum in circulo terram excludente manifestius sit quam ut demonstratione indigeat, illud in circulo Cometico terram ambiente demonstrabimus.



Esto in circulo Cometico A B D F, oculus in O intra ambitum circuli, & per centrum C atq; oculum O ducatur diameter ad B sint autem arcus æquales B D D F.

Dico angulum $\overset{\frown}{BOD}$ majorem esse angulo $\overset{\frown}{DOF}$ producatur enim D O ad A, & connectantur B A, F A, & quia major est F A quam A B fiat A β = A B & ducatur O β erunt igitur anguli $\overset{\frown}{BAO}$ = angulo $\overset{\frown}{\beta AO}$ quoniam æqualibus peripheriis insistunt & B A = β A, A O autem utriq; triangulo B A O β A O communis ergo

ergo $\overset{\frown}{BOA} = \beta OA$ & $\beta\overset{\frown}{OD} = DOB$ & $\overset{\frown}{DO\beta} \subset \overset{\frown}{DOF}$ ergo $\overset{\frown}{BOD} \subset \overset{\frown}{DOF}$ quod erat demonstrandum.

At verò istis angulis mensuratur motus Cometarum Apparens, ergo inæqualis videbitur quanquam æqualis existat, & quidem si Cometa videatur antequam accedat ad punctum terræ proximum, eousq; augebitur motus ejus deinde vero minuetur.

Si verò in, vel post, punctum illud, primò conspicietur; perpetuò minuetur quoad apparentiam, motus Cometæ.

2. Quod alii post decrementi motûs, sui initium majorem circuli arcum, alii minorem, absolvere in cœlo conspiciuntur, quod nulli quadrantem excedant hoc etiam ex hypothesi est manifestum, si etenim circulus eorum terram excludat, citius post motum celerrimum sese subducunt ex oculis, si Terram ambiant, longiori arcu conspici possunt, res ista clarior est quam ut demoustratione indigeat.

3. Quod verò omnes quo tardiores sint eo minores appareant, minutâ nimirum diametro visibili, non est quòd (dissolutâ aut evaporatâ materiâ) se mori sentiant, sed quia longius ab oculo perpetuò recedunt, unde minuto Coni optici Angulo, minuitur ejusdem basis, donec tandem evanescant.

4. Quod autem lineâ rectâ aliqui cernuntur ferri, hinc est, quòd circuli sui planum productum, per tellurem transibat, seu (quod idem est) quia circulus perpendiculariter spectatus in lineam rectam projicitur atq; hoc contigisse in Cometis a Tychone observatis ferè, consentaneum est dicere, ferè inquam nam nec observationes circulum accuratum ubiq; designant, quòd si ad circulum accedant observationes, præmaiu â quadam arreptione *pro* circulari statim haberi pronum atq; obvium est illi qui re-

liqua omnia circulis perfectiſſimis fieri exiſtimat. Tandem dicimus Alios a circulo deflectere atq; in Ellipſes tranſire, quia minimè perpẽdiculariter, minimè directè plana circulorum ſpectantur, at quoniam magna in obliquitate ſpectantur, in ellipſes projici *Acutiſſimas* (ſi ita loqui liceat) ideoq; lineam motûs apparentem, a recta, (vel circulo in cœlo maximo) parvo intervallo diſcedere.

Hæc certè eſt noſtra Cometarum Theoria, ſubitanea illa quidem & Autoſchediaſtica quæ tamen ut opinor minimè objiciatur iis difficultatibus quibus reliqua quæ vidimus omnia, petuntur.

Nam cætera quæ contradicuntur, ſunt leviora.

Si motu circulari agerentur, periodos uti faciunt Planetæ noſtri certas abſolverent atq; ſtatis etiam temporibus redirent: (ita *Gaſſendus*) At hoc non faciunt, non eſt igitur eorum motus circularis.

Et nos certè propoſitionis majoris conſequentiam concedimus, videamus qua ratione minorem ſit probaturus.

Ob. 1. Inquies, nullâ certâ lege feruntur, ſed hâc illâc temerè vagantur; nempe teſtantur hiſtoriæ alios ab ortu in occaſum alios ab occaſu in ortum plurimos ab Auſtro in ſeptentrionem, alios a ſeptentrione in Auſtrum motos fuiſſe; & quæ tum poſſit eſſe Cometarum periodus?

Reſp. 1. Dicimus primò ſeparandos eſſe Cometas a Cometoidibus inferioribus.

2. Accuratè animadvertendum eſſe an *Cometæ* aliqui (nobis ſic dicti) verſus Meridiem ſint moti, cum plurimi in boream Tendere cernantur, conjicimus enim confuſione Cometarum atq; Cometoidon, factum eſſe ut hac de re ſit meritò dubitandumm.

3. Quod ſi res ita ſe habere inveniatur, dicendum eſt, Alios Auſtrum verſus, alios in ſeptentrionem, immò in omnes partes, periodos abſolvere.

Ob. 2. At quid eſt quod nunc paucorum annorum ſpatio plures Cometæ Conſpiciantur nunc multorum pauci? *Reſp.* Nempe dicimus non

non esse eosdem Cometas qui citiùs aut tardiùs recurrunt, sed ex statis plurimorum periodis contingere nunc ut plures vel simul aliquando conspiciantur vel parvo temporis spatio; Aliquando ut diu deliteſcant; certè (Auditores) difficile est admodum, imò, in nostro hoc rerum statu fere impossibile, nisi omnium temporum Historias perpetuasq; Cometarum observationes conferendo, dicere an res ita habeat vel non, an novi semper Cometæ appareant, an redeant aliquando priùs conspecti.

Ob. 3. At inquies si redirent, in eodem plano conspicerentur, atq; per easdem fere stellas ubique transirent;

Resp. Neq; verò illud est necesse, quidni enim possit nodorum translatio celeris (uti in Luna fieres habet) efficere, ut rarò admodum ad easdem stellas fiat Appulsus; Sed tædet me divinationis in re tam incerta illud confidentiùs asserere non vereor, vix aliquam ab aliquo afferri hic posse rationem contra hanc hypothesin, quæ non facilè solvatur.

ATq; hæc quidem, de Cometis in Genere dixisse sufficiat, restat ut de nostro nupero, cujus gratiâ susceptа est omnis hæc dissertatio, dicamus, ubi tamen non est ut longam metuatis orationem, Cum facilis sit eorum quæ diximus ad novum hoc phænomenon Applicatio, nec opus sit Repetitionibus, apud intelligentes, attentos, memores Auditores.

Atq; hîc quidem (Auditores) ignoscendum mihi esse spero, si non Accuratissimam hujus Cometæ Tractationem exhibeam, non est hoc absq; multorum a viris mathematicis factarum observationũ collatione, (iisq; locorum intervallis satis disjunctis,) præstandum; Expectandum est igitur aliquandiu, ut Audiamus, quid de isto Cometa Astronomi, in aliis regionibus observaverint, interea temporis hujus phænomeni historiam ὁλοχερεστέραν, (unde de motu illius aliquatenus constabit) proferemus, unde

etiam ex fundamentis supra positis de Cometæ istius loco naturâ cæterisq; quæ de his quæri solent liquebit. Mihi quidem infeliciter contigit, in itinere perpetuo apparentiæ istius phænomeni tempore versari, ubi instrumentis Astronomicis omninò destitutus nihil aliud præstare potui, quam nudis oculis, phænomenon ad stellas fixas conferre, quod Collega meus Doctissimus D. *Ioannes Wallis* & plurimi etiam alii fecerunt, sed ad rem.

Visum est primò (quantum adhuc inaudiverim) circa sextum vel septimum Decembris novum ihud phænomenon, verùm istud ex fama incerta habemus, quanquam non dubitemus ante illud tempus aliquandiu videri potuisse. At visum est primùm ab hominibus, scientiæ syderalis omnino ignaris, quod tamen Astronomis ignoscendum est cum & ipsa Clarissima Cassiopeæ stella quæ, omnium oculos provocavit, ab Agricolis & Nautis agnita, aliquandiu Tychonem aliis intentum fugiebat.

♃ Die *Decembris* 9. A tribus viris illustribus eodem fere Temporis momento est observatum. A Clarissimo *Oughtredo*, a Dominis *Martinio* atq; *Sternio* Theologiæ Doctoribus, atq; altero Collegii *Reginalis*, *Jesuani* altero apud *Cantabrigienses* ante Bellum Civile præfecto. Atq; ex illis Cl. *Oughtredus*, ait horâ fere Septimâ vespertinâ vidisse se corpus Sphæricum, luminosum, verùm fusco lumine, cujus diameter esset quasi 16. digitorum; hac ipsa nocte primùm se illum vidisse scribit Dominus Sternius, At D. Martinius locum ejus apparentem, computavit circa decimum ♊ᵒʳᵘᵐ, in latitudine Australi 39°. 10'. hora fere 7ª Vespertinâ.

☿ *Decembris* 10. hora etiam 7ª Vespertina illum D. *Martinius* invenit Eridano non procul supra Rigel sinistrum pedem Orionis ♊ 5. 29'. lat. 27. 51'. Australi.

♀ Die 11. Horâ fere undecimâ vespertinâ, visum est istud phænomenon Clarissimo *Oughtredo* prope scutum Orionis, in linea fere recta per humeros ejus transeunte, atq; in distantia ab Orionis humero sinistro, æquali, humerorum

merorum distantiæ; Hac etiam nocte, horâ eâdem observavit illud Mr *Ioh. Lidellus* ex æde *Trinitatis* in hac nostra Academia vir Doctiss. quorum utriusq; collatione invenietur longitudo ejus circa 2, 45′ ♈ in latitudine 18. 20′ A. Die 12. ☉. h.7. Invenit illum D. *Martinius* 1. ♈ lat. 9. A. Ab eo tempore usq; ad finem Apparitionis habemus observationes istius phænomeni perpetuas, quas nos in tabulam conjecimus, Nempe

	Vesp.	*Longitudo.*		*Latitudo.*	
D.	H	♉			
14. ♂	11.	27.	30.	4.	55. B.
15. ☿	10.	25.	30′.	9.	10.
16. ♃	10.	23.	45′.	14.	10.
18. ☿	9. ½	22.	50.	19.	10.
19 ☉	9.	21.	40.	21.	30.
21. ♂	9. ½	20.	40.	25.	30.
22. ☿	8.	20.	25.	26.	45.
23. ♃	10.	20.	10.	28.	10.
25. ♄	10.	19.	30.	30.	35.
30. ♃	6.*ma.*	18.	50.	33.	30.

In Capite igitur Leporis primùm apparuit, per Orionis Tauri

Tauri atq; Perlei Asterismos transivit, inter Perlei Gladium atq; Cassiopeam defecit. Ferebatur perpetuò contra signorum ordinem εἰς τὰ μεσημβρινά, (Latitudinem ab Australi in Borealem Commutavit) motu longitudinis contrario motui planetarum existente.

Eclipticam transibat initio ferè Geminorum (neq; enim operæ pretium existimamus hâc occasione, ipsissima puncta rerum & locorum accuratissimè determinare; hoc quidem in Planetarum motibus necessarium est ut inde periodi eorum determinentur, in istis Anomalis non est necesse) Angulum cum Ecliptica 66 Graduum ferè fecit linea ista in qua movebatur; linea motus ad circulum ferè maximum accedebat, non tamen exactè circularis apparuit, unde manifestum est planum Cometicum per terram, minimè transivisse.

Ab hora 7. Vespertina noni Decembris, usq; ad sextam Matutinam diei 30mi, Gradus peregit fere 76.

Telescopio visum esse aiunt hoc phænomenon postquam oculo nudo videri desinebat. Unde manifestum est (contra *Fromundum*) posse Cometas ab hominum Aspectu incolumes discedere. Motus ejus a prima observatione perpetuò decrevisse visus est; Nempe initio, inter diem Decembris 9. & 10. viginti quatuor horarum spatio, 13. ferè gradibus provectum est phænomenon; Inter 10 & 11; 28 horarum spatio, non nisi septem Gradus absolvit; at verò in fine a 25° Decembris usq; ad 30um, 128 H. spatio, vix 3 gradibus promotum est. Adeò ut videri possit maxima propinquitas ad oculum sive Cometæ perigæum accidisse inter diem 9 & 10. in ipso sc. principio primarum observationum. Quòdsi in perigæo tum fuerit, cum primò a cl. D. D. *Oughtredo* atq; *Martinio* est observatum, Arcus Apparentiæ illius, aut visibilitatis ab ipso circulo Antarctico (nempe ab informibus infra centaurum) usq; ad locum interjectum (stelliscq; vacuum) inter Perlei Gladium & Cassiopeam, protensus est. Atq; horum quidem omnium ratio ex nostra Cometarum Theoria est manifesta, horumq;

rumq; omnium causæ ex iis quæ jamjam præmissimus facillimè redduntur, quanquam igitur parallaxim hujus phænomeni metiri nisi communicatis aliorum ex magna satis distantia observatis minime jam possimus, non tamen metuimus phænomenon hoc nostrum cœlo asserere atq; inter opera naturæ perpetua collocare, quanquam enim lumine *fusco* fuit miniméq; radianti non hoc tamen detrahet illi immortalitatē apud eos qui norunt planetas lumine non suo lucere. Atq; ita quidem præmissâ Cometoidῶν atq; Cometarum Theoriâ brevissimam phænomeni hujus historiam proposuimus, quod erat faciendum.

Juvat nunc Coronidis cujusdam loco Problema cujus solutionem invenimus adjicere.

Si fiat motus Cometæ revera in circulo sibi proprio quoad visum autem in circulo maximo datis (parallaxium beneficio) Cometæ tribus ab oculo distantiis:

Invenire { Centri circuli Cometici distantiam / Punctum σεληνιότατον ejusdem.

Esto T terra sive circulo Cometico inclusa sive exclusa, Tria Cometæ observati loca B, C, D, Centrum circuli Cometici κ, Quæratur autem τ κ.

1. In Triangulo B C T

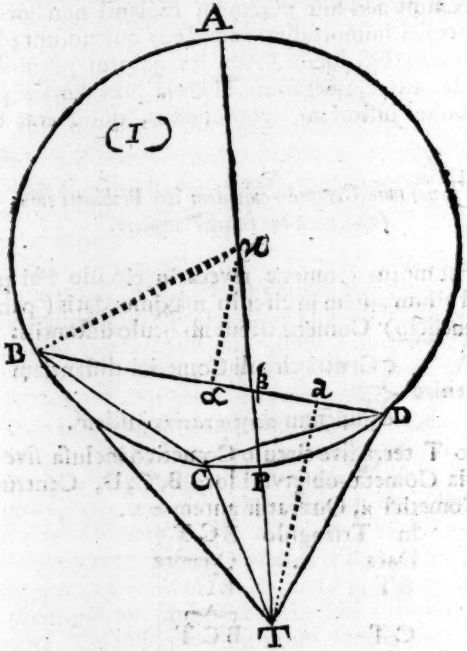
Data	Quæsita
B T	B C
C T	B C T
B C T	C B T

2. In Triangulo C T D

D	C

G C T

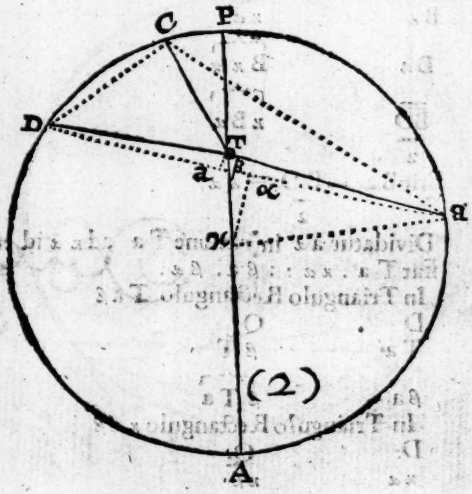
CT GD
TD TGD
CTD



3. In Triangulo BCD
BC
GD BD
BCD

$$* = \text{in } 1.360^{\circ} - [\overset{\frown}{BCT} + \overset{\frown}{TCD}]$$
$$\overset{\frown}{2.BCT} + \overset{\frown}{TBD}$$

Habentur itaq; omnia latera trianguli circulo inscripti, & per consequens Circuli istius diameter.



4. In Triangulo BTD

Data	Quæsita
BD	$\overset{\frown}{BTD}$
BT	$\overset{\frown}{TBD}$
TD	$\overset{\frown}{TDB}$

5. Ad BD Cadant perpendicula Ta

6. In Triangulo Rectangulo T a B

Data	Quærantur
B T	B a
T B a	T a
	B T a

7. In Triangulo Rectangulo x α B

D:	Q:
B x	x α
B α	B x α
$\frac{BD}{2}$	x B α

8. Erit $Ba - \frac{BD}{2} = a\alpha$

9. Dividatur a α in ratione T a ad x α id est fiat T a . x α : : β a . β α .

10. In Triangulo Rectangulo T a β

D	Q
T a	β T
β a	β T a

11. In Triangulo Rectangulo x α β

D:	Q:
x α	x β
β α	β x α

12. Tandem $T\beta + \beta x = Tx$ Distantiæ Centri Et pro perigeo.

In exemplo

1. $BTa - \beta Ta = BT\beta$

2. $B x \alpha + \beta x \alpha = B x \beta$.

FINIS.

X111

IN ISMAELIS BULLIALDI

Astronomiæ Philolaicæ *Fundamenta*,

INQUISITIO BREVIS.

Authore SETHO WARDO Astronomiæ
In Celeberrimâ Academia
Oxonienſi Profeſſore
SAVILIANO.

OXONIÆ,
Excudebat LEON. LICHFIELD
Academiæ Typographus.
Anno Dom. 1653.

ISMAELIS BULLIALDI

Astronomiæ Philolaicæ

Fundamenta,

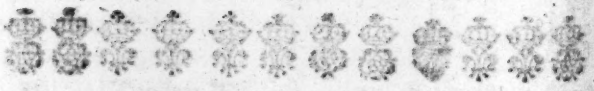
INQUISITIO BREVIS.

Authore SETHO WARDO Astronomiæ

In Celeberrimâ Academia

Oxoniensi Professore

SAVILIANO.



OXONIÆ,

Excudebat LEON LICHFIELD,

Academiæ Typographus.

Anno Dom. 1653.

DIGNISSIMO

Eruditissimoq; Viro

D. *Jonathani Goddard*,

Medicinæ in Celeberrimo Medicorum *Londinensium* Collegio Doctori, Insignissimi Collegii *Mertonensis* (quod est OXONII) Gardiano, in Conventu, Reipublicæ Causâ indicto,

SENATORI.

QUÆ duæ res in omni Librorum nuncupatione spectari solent, eæ ambæ me invitarunt ut ad teipsum (vir Ornatissime) hac occasione accederem, *rerum traditarum peritia, animiq; Benevolentia*: quarum alterâ fit ut absq; tacito quodam opprobrio facere hoc possim, alterâ ut planè debeam. Nempe tu in omni literarum genere Excellens, in *Physica* (rerumve Naturalium cognitione) profundissimè versatus, in rebus *Chymicis*

micis (Collegii Medicorum Londinenſis judicio) peritiſſimus: In *linguis* eruditis omnibus accuratè doctus. Quinetiam in *Medicina* practica præclarus atq; feliciſſimus, in *Rebus Civilibus* ſummâ prudentiæ atq; integritatis gloriâ clariſſimus. Etiam in Mathematicis teipſum maxima cum laude exercuiſti. Diu eſt ex quo Teleſcopia præſtantiſſima primus (quantum ego ſcio) Anglorum ipſe feciſti. [nempe tu laminas, Globulos, inſtrumenta omnia, ſumptu tuo paraſti, Tu operarios conduxiſti, tu opus univerſum Conſilio ingenio atq; mathematicarum artium ſcientiâ juviſti atq; gubernaſti.] Neq; rerum jucundiſſimarum praxi contentus, Ea quæ a communi hominum ſenſu remotiora ſunt (Geometrica atq; Aſtronomica) ſpeculatus es. Atq; hæc ea ſunt quæ reliquos ferè omnes qui te e longinquo norunt in amorem tui atque admirationem rapuerunt. Verùm alia ſunt fateor quæ me importunius urgent, ut opuſculum hoc (utcunq; leve) nomini tuo inſcribam, Nempe animi tui *Generoſa indoles, Candor ingenuus, Morum ſuavitas, Magna* in bonos atque eruditos omnes *Benevolentia*, quæ me (perpetuo quaſi convictu tuo) intimiùs noviſſe contigit. Poſtquam enim maximo florentiſſimæ hujus Academiæ emolumento, bonorum atque literatorum hominum gaudio; Collegii *Mertonenſis* (per multa retrò ſæcula clariſſimi) Regimini præfectus es, Ego Amicitiâ Clariſſimi viri D. *Ioannis Wilkins* [S. T. D. Collegii *Wadhamenſis* Gardiani, Viri τὸ πᾶν, ſæculi revera hujus hujuſque

que loci, ornamenti maximi, cui pro Animi magni moderatione, prudentia, Consilio, integritate, pleno in bonos omnes atque eruditos affectu, multiformi rerum atque scientiarum peritiâ, Academia hæc nostra; cui librorum editorum gratiâ (Mathematicorum, Philosophicorum, Theologicorum) universa gens nostra, plurimum debet, *cui ego meipsum*, hujus inquam viri amicitiâ] in notitiam tuam adductus, a latere tuo atque ab erudito Consortio vix unquam discedo, tu autem me continuò beneficiis cumulare pergis. Adeò ut in fatorum cura fuisse videatur ut quod olim Collegium *Mertonense* Clarissimos ætate sua Mathematicos (*Bradwardinos Suicetos* aliosque) tulerit, Quod Clarissimum *Savilium* Fundatorem nostrum (quo neminem prudentiæ atque eruditionis laude insigniorem Gens nostra unquam habuit) illud, eundem perpetuò haberet illustrissimæ societatis suæ atque Mathematicarum Artium Gardianum. Accipies autem (vir Ornatissime) amoris atque observantiæ hoc qualecunque testimonium, & te literarum atque literatorum hominum columen atque (si res tulerit) statorem præbebis Vale, a

Tibi devinctissimo

Tuiq; Amantissimo.

Oxonii Julii
1. 1653.

S. W.

que loci, ornamenti maximi, cui pro Animi magni moderatione, prudentia, Consilio, integritate, pleno in bonos omnes atque eruditos affectu, multiformi rerum atque scientiarum peritiâ, Academia hæc nostra, cui librorum editorum gratiâ (Mathematicorum, Philosophicorum, Theologicorum) universa gens nostra, plurimum debet, *cui ego meipsum*, hujus inquam viri amicitiâ] in notitiam tuam adductus, a latere tuo atque ab erudito Consortio vix unquam discedo; tu autem me continuò beneficiis cumulare pergis. Adeò ut in fatorum cura fuisse videatur ut quod olim Collegium *Merionense* Clarissimos ætate sua Mathematicos (*Bradwardinos Suicetos* aliosque) tulerit, Quod Clarissimum *Sevilium* Fundatorem nostrum (quo neminem prudentiæ atque eruditionis laude insigniorem Gens nostra unquam habuit) illud, eundem perpetuò haberet illustrissimæ societatis suæ atque Mathematicarum Artium Gardianum. Accipies autem (vir Ornatissime) amoris atque observantiæ hoc qualecunque testimonium, & te literarum atque literatorum hominum columen atque (si res tulerit) statorem præbebis Vale, a

Tibi devinctissimo

Tuique Amantissimo.

Oxonii Julii
1. 1652.

S. W.

AD LECTOREM PRÆFATIO.

NOn sani ego nescius, quanto famæ suæ atq; existimationis discrimini objiciant illi seipsos, qui viros quacunq; ratione nobiles, minimè provocati, ultrò lacessere videntur. Nempe scimus omnes, eos qui ex quacunq; rerum possessione, alios absq; summæ vel justitiæ vel necessitatis specie depellere conatur, veluti generis humani inimicos, odio habere. Neq; verò alia justior aut homini Generoso gratior atq; acceptior possessio potest contingere, quam quæ est *famæ* atq; *Gloriæ*, inventi alicujus eximii ratione, partæ atq; acquisitæ. Cùm hæc ego minime nesciam, mirabuntur aliqui qui *Genium* meum *moresq;* norunt quid ego tantopere insaniam, ut *Ismaelem Bullialdum* virum Eruditum, inligniter ab Astronomia meritum merito clarissimum, atq; per ora virûm volitantem, absq; omni necessitate adoriar. Quare in ipso opusculi hujus limine paullisper (Amice Lector) es detinendus, donec æmulationis pravæ,

atq;

atq; invidiæ ſuſpicionem omnem a meipſo ſi fieri poſſit amoveam.

Tu ſi ſecuturæ exercitationis Lectorem ſe præbiturus ſis, non ignoras quouſq; progreſſus fecerit ſolidior atq; profundior Aſtronomia; Non igitur eſt ut in mentem (ſeu potius Cogitationem) tibi reducam, ab ipſo perfectioris Aſtronomiæ exordio detectam *duplicem*, ſaltem Planetarum omnium (ſole vel tellure excepto) *Inæqualitatem*, quarum *altera* motui qui eſt Planetæ proprius, ineſt, *altera* ex motu vel Solis vel Telluris ſaltem dependet. Has duas Inequalitates, obſervationibus inveſtigare, Geometricis rationibus exhibere ſatagunt omnes Aſtronomi, in hanc rem Τεχνάσεις inſtituunt hypotheſes moliuntur. Ut autem ſecundæ (ſeu Annuæ) inæqualitatis rationes accuratè habeantur, neceſſarium eſt ut prima prius cognoſcatur inæqualitatas, Nempe ad Planetarum hypotheſes Conſtituendas, ad Calculum ritè ex mediis Planetarum motibus peragendum cognoſcenda prius ſunt Excentricitates Planetarum, eorumq; Apogea in Aſtronomia veteri, ſive Aphelia atq; Perihelia in Aſtronomia Copernicana. Verùm Excentricitates planetarum atq; ἀποχὰς, Accuratè atq; Geometricè invenire, neq; *Ptolemeus*, neq; *Copernicus* (quamvis divini prorſus Artifices,) Potuere. Circulum revolvunt, Abſides atq; excentricitates, tentando quærunt, & cæco quodam ſcrutinio a poſteriori venantur. Atq; hîc quidem ſtetit ad *Keplerum* uſq;, Aſtronomia, *Copernico* ſuccenturiatus *Keplerus*, vir Ingenio, induſtria, & (quod omnium inſtar) felicitate inventorum, Admirabilis, ex Planetarum Theoriis circulos amovit; Excentricorum atq; Epicyclorum ſtrues penitus ſuſtulit; vnâ ſimplici linea eaq; Elliptică Planetarum motus proprios abſolvi magno labore evincit. Retento igitur ſole pro primario mundi centro, ſecundaq; inæqualitate, Telluris motui in Ecliptica, amandatâ, Ellipticos eſſe ſtatuit Planetarum motus, in Ellipſi primam inæqualitatem, quærendam, in Ellipſi Calculum abſolvendum.

Quâ

Quâ verò ratione Geometricè quærenda sit prima inæqualitas, quomodo ex dato medio planetæ alicujus motu in Ellipsi haberi, directè posset Angulus ad solem, nescivit, & se nescire professus est Magnus *Keplerus*; Interea Falsæ positionis repetitâ operatione *Apheliorum* loca satis accuratè determinavit, *Calculumq́* (in Tabulis *Rudolphinis*) satis feliciter absolvit.

Utcunq;, Istud Astronomiæ opprobrium ferre non potuit, vir ad omnia suprema Natus *Ismael Bullialdus*, hypothesin Ellipticam probat, *Keplerum* nunc laudat, aliquando homunculi miseretur, sæpenumerò illum (fastu satis magnifico) strenuè contemnit. Et quidni contemneret? Quod enim ille neq; perfecit neq; ab aliquo mortalium perficiendum cogitavit, hoc *Bullialdus* totum vel præstitit vel saltem præstitisse se opinatus est, *Apheliorum methodum* demonstravit, *Calculum Geometricè* absolvit *Tabulas Geometricè* construxit, quid plura? Astronomiam Ellipticam (quam Philolaicam indigetandam existimavit) perfecit. Et nos quidem hoc opere conspecto impensiùs gaudere, omnia bona dicere, felicitatem hominis admirari (cui concessum est, *hoc cognoscere primum.*) Neq; de re peracta dubitare. Vidimus virum illum Post *Philolaum* Editum, factum clarissimum; vidimus ingenio florentem, eruditione pollentem, Græcis Latinisq; literis instructum, maximâ demum confidentiâ, & sine ulla dubitatione (vel minima) de suis inventis (si ita mihi liceat loqui) gloriantem. Nihilq; Astronomis relictum post *Bullialdum* existimabam nisi ut observationibus incumberent, ut res ab illo (ænigmatico quodam stylo) involutas explicarent, & ut Canones faciliores atq; usui accommodatiores conderent, atq; ad hanc rem accingere meipsum seriò meditabar, cum ab insignissimo viro Domino *Paulo Nelio* Equite Aurato, profundissimæ indaginis viro, eoq; in intimis *Astronomiæ*, atq; in *dioptricis*, exercitatissimo, excitatus sum ut methodum calculi primæ inæqualitatis Philolaicam ad incudem redigerem, non enim omnia bene se habere, illum animad-

vertisse. Nempe methodos duas quarum Altera *l.1. c.19.* Altera *l.2. c.4.* proponitur, minimè æquipollere; Quin simul monebat Triangulum in ellipsi solvi posse. Quid multa? Methodo Philolaicâ ad examen revocatâ Geometricè ostendi malè ab eo (nisi fuerit planeta in ordinatim per umbilicum applicata) calculum primæ omnium æquationis institui, neq; ex Anomalia simplici hoc modo inveniri æquatam. Quinetiam triangulum In Ellipsi solvi posse Geometricè, mihi statim veniebat in mentem, atq; ego ante illud tempus de Ellipsi non tum cogitans problema (ab amicissimo & in omni matheſi magna cum laude versato Domino *Rogerio Williams*) mihi propositum solveram, *Vbi data in triangulo plano uno latere cum summa reliquorum, simul & angulo, dato lateri adjacente, reliqui quæruntur anguli.* Istis hoc modo succedentibus, Ego aliis intentus illustrissimum virum oro ut in Astronomia Philolaica examinanda ulterius prodeat & ut animadversiones suas, libro (si opus esset edendo) complecteretur; ille me denuò hortatur ut (otium aliquando nactus) in eandem rem incumberem; quod & idem vir clarissimus & omni profundissimæ eruditionis laude cumulatus Dominus *Herbertus Thorndike* (cujus animi sensus & consilia mihi pro imperio esse debent, qui etiam *Bulliuldi* errores, & ipse detexerat) mihi faciendum injunxit. Quid multa? Librum eumq; elegantissimum componit Insignissimus D. P. N. ego quædam autoschediasmata in chartulas conjicio, in conclusionibus consentimus, in fundamentis atq; methodo prorsus dissentimus: Ille a *posteriore* atq; *calculo* magis, Ego a *priore* & nisi fallor ab ipsis *fundamentis* atq; seductæ mentis occasionibus Eruditissimi viri errores detego Ipse in *Calculi* philolaici methodo, ego in primæ inæqualitatis *investigatione* plus operis insumsi; Proposui (quod etiam illustrissimo viro adscripsi,) suam quam invenit (primusq; huic Astronomiæ parti applicavit) methodum trianguli solvendi in ellipsi, cui nostram subjunxi, cætera, manet clarissimo viro integra res sua ut

possit

possit (magno Astronomiæ emolumento) libellum prorsus illibatum edere, hæc ego Lectorem monitum volui ne qua illustrissimo Dignissimoq; viro injuria hîc inferatur. Quod ad Clarissimum *Bullialdum* attinet, illum ego obtestor ut iniquiùs non ferat has nostras inquisitiones neq; ut illud malevolentiæ aut petulantiæ tribuat, quod a nobis extorsisse credimus invictam atq; (si ita loqui concedatur) irresistibilem veritatis vim; in opere suo philolaico ingenii acumen atq; politioris literaturæ ornamenta ubiq; agnoscimus, quinetiam tabulas suas propius ad veritatem (in planetarum motibus exhibendis) accedere cernimus: cæterùm duriorem illum absq; causa in *Keplerum* profitemur, eumq; temerè, & præmaturè, res mente sua minimè comprehensas atq; perspectas (quod tamen humanum est) scripsisse, easq; magno studiosorum detrimento præcipitanter edidisse affirmare non veremur; Nos hîc non totum opus excutimus (circa investigationem *primæ*, Veneris atq; Mercurii, *inæqualitatis*, præoccupatione mentis suæ infeliciter labentem invenies) propositum mihi fuit in fundamenta investigationis primæ inæqualitatis, ejusdemq; calculum solummodò inquirere; Quin & Bullialdi defectus omnes (uno excepto) suppletos tu Lector invenies, nonnihil tamen ejus unius loco adjectum, verùm ad illa, neq; *mentis intentione*, neq; *titulo* libelli nos obstrinximus. Hæc ut non nescires tui meiq; interesse existimabam, pluribus non est opus. *Vale.*

A tuo S. W.

Symbola pro ſequentibus.

N. Anomalia ſimplex.
æN. Æquatio Anomaliæ.
Næ. Anomalia æquata.
N coæ. Anomalia coæquata.
Exc. Excentricitas.
= Æquale.
⊏ Majus.
⊏ Minus.
+ Nota additionis.
— Nota ſubductionis.
: : Proportionis.
∿ Significat Angulum.

CAP. I.

Eorum quæ a Bullialdo *demonstrantur brevis atq; Methodica propositio.*

SIT Conus Scalenus atq; hic Triangulo Scaleno per Axem secetur, bisecabit axis iste basem Trianguli.

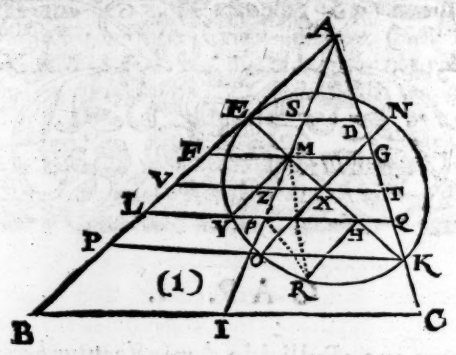
Ducatur linea neq; { Basi / Lateri } trianguli parallela utrimq; in lateribus trianguli terminata, vocetur linea prior E K, notetur autem punctum intersectionis lineæ hujus & axis, literâ M, Bisecetur hæc linea, alterâ (basi trianguli parallelâ) lineæ priori, æquali, quæ sit *linea secunda*. V X T.

Sit lineæ secundæ atq; prioris intersectio X.

Esto in linea priori X H = X M & Ab M & H tanquam umbelicis (seu focis) diametro majore existente linea E K ducatur Ellipsis cujus centrum sit X. E Y O R K N in qua motu suo proprio planeta perpetuò moveri cogitetur.

In H. supponitur Sol nodus communis omnium planetarum

netarum erit tunc E punctum Aphelii, K, perihelii.



Ab E ad K. per totam (si velis) lineam priorem, Basi Triangnli parallelæ ducantur EN. FG. UT. &c. erunt istæ lineæ diametri circulorum Basi Coni æquidistantium, quos Circulos Planeta, ellipsim absolvendo perpetuò transire cogitatur, qui circuli Æquantes vocentur.

Crescit autem motus Planetæ ab Aphelio ad Perihelium ab E ad K. & e contrario a K ad E, perpetuò decrescit.

Et Crescit pro ratione istorum circulorum (sive istarum diametrorum) qui ab E ad K. perpetuò Crescunt.

Sunt igitur centra istorum Circulorum in axe Coni, atq; super illa centra (quatenus in istis circulis ferri Planetæ concipiuntur) ad axem coni, planetæ temporibus æqualibus angulos æquales absolvere intelliguntur.

Est autem angulus, comprehensus inter duos Circuli radios quorum alter in latere trianguli per axem, alter in ipso planetæ centro terminatur, Angulus medii motûs planetæ ab Aphelio seu Anomaliæ simplicis eccentrici.

Est autem augulus iste æqualis angulo in foco M ellipseos, comprehenso inter duo latera ex M. & M E.

erit

erit itaq; E M σ angulus Anomaliæ mediæ. [σ-locus Planetæ in Ellipsi.]

Hoc autem (quia nusquam illud vidit aut agnovit Cl. *Bullialdus*) brevissimè demonstrabitur. Esto planetæ locus ubivis in ellipsi, hîc autem in R, & ab R ad focum ducatur linea RM, Deinde ab R ad β (centrum circuli æquantis in axe Coni ex mente *Bullialdi*) ducatur Rβ, erit Angulus R β L angulus medii motûs ex *Bullialdi* sententia; dico autem huic angulo æqualem esse Angulum R M E adeoq; hunc esse angulum Anomaliæ mediæ. Nempe constituuntur duo Triangula Rectangula M H R, β H R quorum latus H R est Cathetus Communis, est enim ordinatim applicata tum in Ellipsi tum in circulo æquante. Et latus M H = β H per ea quæ habet *Bullialdus* (*p.* 32. *l.* 14. In illa porro Accipiat, &c.) ergo angulus R M H = R β H & per consequens R β L = R M E est igitur angulus R M E angulus Anomaliæ. Et M punctum ubi æqualitas motus servatur, quod erat ostendendum.

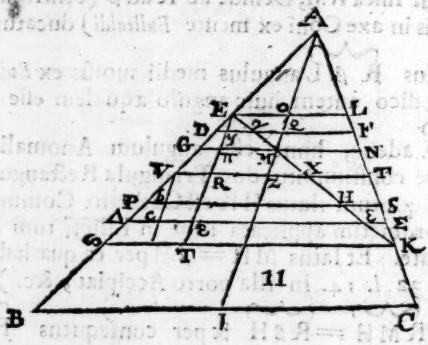
Quando igitur planeta ab E ad K descendit, crescunt perpetuò anguli ad axem Coni sive ad focum Ellipseos, atq; adeo Augetur simplex Anomalia, (nempe pluribus Circuli sui æquantis gradibus anguli ad axem respondent.)

Quinetiam sunt isti, gradus majorum perpetuo circulorum atq; pro ista majoritate acceleratur motus planetæ.

Erit igitur acceleratio (ab Aphel numer.) ad accelerationē ut Circulus ad Circulum :: diameter diametrum Radius Radium & sec. *Bul.* Angulus ad Axem Angulum (*i.e.*) ut N ad N

Ducatur

Ducatur nunc ab E Axi coni parallella linea E T Abſcindet iſta linea a ſemidiametris circulorum partes æquales ſemidiametro circuli minimi E O verſus Axim Coni.



Et erunt partes inter parallelam iſtam & trianguli latus interceptæ, in ratione exceſſûs ſupra motum minimum in E O.

Eritq; Acceleratio media in circulo cujus planum baſi coni parallelum tranſit per centrum ellipſeos (*Bull. c. 16. l. 1.*)

Et exceſſus ſemidiametri iſtius ſupra ſemid. minimi circuli erit æqualis diſtantiæ X M ſeu excentricitati.

Eſt autem diſtantia hujus, circuli ab Aphelio, 90 graduum dicatur circulus Diacentri & eſt Radius circuli circumſcripti ſeu circuli Anomaliæ æquatæ E X.

Eſt autem

E X . RU :: EM . πG (*Bul. l, c. 21.*)

Nempe ut ſe habet Radius ad excentricitatem, Ita ſinus verſus diſtantiæ ab Aphelio, ad accelerationem planetæ alicui Competentem.

Sunt autem inter E & X motûs acceleratione mediâ minores

minores, inde verò ad K majores adeoq; illic *Ablativæ* proſtaphæreſes, hic *Ajectivæ*.

Et Creſcunt perpetuò uſq; ad perihelium K, ubi exceſſus duplus eſt exceſſûs in diacentro, & eſt iſta Inveniendi exceſſûs ſupra motum minimum regula perpetua (vel ſi ita loqui liceat æquationis circulorum in ſenſu verborum hîc indicato.)

Datâ igitur diſtantiâ ab Aphelio (*i.e.*) Anomalia æquata, (Næ) atq; excentricitate, dabitur proportio acceleracionis ſupra motum minimum.

Atq;, hoc totum illud eſt quod uſpiam a *Bullialdo* demonſtratur. Cui affine eſt quod libro 11. Theorem. 14. habet de rectis lineis ab umbelico ad planetas, ab Aphelio vel perihelio, ad axem Tranſverſum ſive Diacentron Creſcentibus.

Verùm quia *Bullialdus* exiſtimat ex conceſſa Analogia ſuperiore, eâdem operâ methodum inventam eſſe ex data ſimplici excentrici Anomalia, æquationem ejuſdem inveniendi, atq; hoc, Capite 21. li. Ab eo demonſtratum eſſe, nos totum iſtud Caput in examen vocemus.

CAP. II.

Examen. Capitis 21. Lib. 1. *Bullialdi.*

§ 1. SEctio prima oſtendit Creſcere perpetuo motus Planet arum in ellipſi ab Aphelio ad perihelium progrediendo, & contra a perihelio decreſcere.

§ 2. Sectio ſecunda illud vult, Incrementa atq; di-

minutiones motuum ſequi rationes circulorum, ſeu diametrorum, aliarumq; ſubtenſarum in Circulis.

Atq; hîc initio ſuponit { Incrementi circulorũ æquantium / Augmenti velocitatis } eaſdem eſſe Rationes { Revolutionis circa Conum, (ſeu angulorum mediorum motuum.) }

Et Concludit " Creſcere ſemidiametros Circulorum " pro ratione angulorum quos planeta tranſit circa Ax- " em Coni ellipſim delineando.

Neceſſe eſt autem ut per angulos circa Axem intelligat vel { 1. Angulos ipſos / 2. Sinus Angulorum }

1. Si primum erit $\omega\tau$. VR :: $\overset{\frown}{N}$ in ωK. $\overset{\frown}{N}$ in UT cum igitur $\omega\tau$ ſit duplus UR, erit Angulus N in ωK duplus ad angulum N in UT ergo erit Angulus in UT = 90.

At vero Angulus in GN = 90 ergo in UT ⊏ 90 ergo non eſt eadem ratio incrementi ſemidiametrorum circa Conum atq; ipſorum angulorum circa Axem Coni.

2. Sed neque verum eſt Rationes ſemidiametrorum & ſinuum Angulorum circa Axem eaſdem eſſe.

Eſſet enim $G\pi$. $\omega\tau$ :: s, $\overset{\frown}{N}$ in GN. s, $\overset{\frown}{N}$ in ωK
s 90 ⊏ s, 180

Ergo $G\pi$ ⊏ $\omega\tau$ = 2 UR.

Ergo eſſet $G\pi$ ⊏ 2 UR.

Videamus igitur Cætera ejuſdem ſectionis quis ſit eorum ſenſus & Quomodo ſibi conſentiant.

" Medius planetæ motus eſt in UT, A quo motus in A- " phelio

" phelio deficit quantitate UR & Quantitas UR in Qua-
" drante absolvitur, ideoq; per Circulos distribuitur ra-
" tione sinuum rectorum.

Sensus necessariò est iste, media Acceleratio est in UT & Differentia Accelerationum a minima ad mediam distribuitur per circulos ratione sinuum.

(Nempe hoc verum est in (Næ) Anomalia æquata, uti manifestũ est ex iis quę infra demonstrat de rationib. incrementorum & distantiarum ab Aphelio quæ sunt sinus versi, Anomaliarum æquatarum)

Hinc ille Analogismum istum Concludit.

R. UR :: s $\overset{\frown}{N}$ in DQ. DY

At 1° falsus est iste Analogismus, nam eodem sensu dicetur. R. UR :: s $\overset{\frown}{N}$ in GM. $G\pi$.

At verò $\overset{=}{R}$ ergo UR $= G\pi$.

2°. Neq; si verus esset iste analogismus, quicquam exinde sequeretur quod intentioni suæ inserviret uti postea erit manifestum.

§4. Nunc omissa § tertiâ. In examen vocemus 4tam sectionem, ubi Iterùm loquitur de Augmento circulorum.

Aitq;. Crescere Circulos pro ratione (Distantiarum ab Aphelio) & Angulorum ad axem Coni.

Nempe. Sicut Angulus in UT. UR :: Ang. in D Q. DY

(vel $\overset{\smile}{N}$ in UT . $\overset{\smile}{N}$ in DQ :: UR . DY)

Atq; hinc Concludit hunc Analogismum

R. Totam diff :: s dist: medii motus ab Aphel. (ad diff. suam

R. exc :: s $\overset{\frown}{N}$. s Differentiæ suæ.

(Intelligit autem diff: inter $\left\{\begin{matrix} N \\ N æ \end{matrix}\right.$

At manifestum est

1° falsum esse istum Analogismum

$\overset{\frown}{\text{Nin}}$ UT. $\overset{\frown}{\text{Nin}}$ DQ :: UR. DY atq; illud sive in Angulis ipsis; sive in finibus angulorum sumatur, uti supra ostensum est adversus sectionem 2dam.

2do Deinde absq; omni ratione infertur hinc ista *Bullialdi* conclusio, Nempe nullâ anologiæ tractatione sequetur

Sicut angulus in UT. UR :: Ang in DQ. DY
vel ,sAng Sin:

Ergo ut R. UR. :: s $\overset{\frown}{\text{N}}$. s differentiæ suæ.

Nam neq; Angulus in UT rectus est neq; Dy est sinus differentiæ inter $\overset{\frown}{\text{N}}$ in DQ ejusq; Anomaliam æquatam.

Est quidem UR respondens Distantiæ 90 Graduum ab Aphelio in circulo Anomaliæ æquatæ, cujus R adius est EX semidiameter ellipseos, atq; *Bullialdus* distantiam Anomaliæ æquatæ atq; mediæ hoc in loco confundens (utramq; vocibus *distantiæ* ab *Aphelio* significare volens) falsus est.

Sed *Clarius* inquit ista Analogia Demonstranda est, ibiq; revera demonstrat Hunc Analogismum

R. RU :: EM. πG. &c.
exc.

Id est

R. Diff. totâ motus { minimi / medii } :: s versus Næ quatæ. partem Accelerationis suæ in G N.

Quasi eadem foret ista Analogia cum priore Imò verò Immane est quod distant, neq; aliquis alteram ab altera deducet. Manifestum est igitur Totum hoc caput, indigestum esse, multa falsa atq; temerè Commixta atq; confusa

confusa continere; Nos videamus quis fuerit scopus *Bullialdi* & quid in in rei veritate de Analogia ista dicendum sit.

CAP. III.

De scopo Bullialdi *in Capite* 21. *l.* 1. *Atq;* Elenchus *ejusdem Indicatus in Calculo primæ inæqualitatis.*

TItulus Capitis 21 *Bullialdi* est *De ratione Incrementi motûs Planetarii per Circulos æquantes ab Aphelio ad Perihelium.* At caput ipsum ostendit hic *Bullialdum* ad Universæ Primæ planetarum inæqualitatis rationes referandas collimasse.

Nempe
1° Ad Calculum ex datis mediis motibus in ellipsi instituendum
2° Ad Inventionem Excentricitatis.
3° Ad Apheliorum & Periheliorū loca Determinanda.

Defuit ad Calculum Geometricè in formâ ellipticâ expediendum sola inventio anomaliæ æquatæ ex data anomalia simplici, exinde enim Calculus absq; ullo impedimento, sive in ipsa ellipsi, sive in ellipsi in circulos resoluta procedit. Hanc igitur Æquationem (licet irrito conatu) ex ratione incrementi motûs Planetarii in in circulis æquantibus eruere contendit.

Hoc in animo sibi fuisse manifestum est ex initio sectionis tertiæ " Illud (inquit) Augmentum & diminutio est dif- " ferentia medii ab apparente primo æquato) hoc igitur est quod voluit, hoc unum illi defuisse ad calculum

existimavit atq; hoc concludere vult pag. 49. *Ergo ut Totus quadrans &c.* Atq; iste Analogismus primus semper est in omni calculo, *primæ* Planetæ alicuis *Inæqualitatis.* Nempe. R. exc :: s N. s æquationis N

Atq; hoc quidem ex principio prorsus alieno (quâdam verborum potius quam rerum similitudine delusus) violentiâ maximâ & absq; omni specie rationis concludit

Quia nimirum est.

R. exc :: s vers, Næ. ad Accelerationem vel R. ad Accel. mediam :: Sv, Næ. Accel. Compet:

Nempe ex ratione inventa æquationis *Accelerationis. mediæ* & reliquarum (quam mediam Accelerationem, ille medium motum semel hoc capite Appellavit) inventam simul esse rationem existimavit *æquationis motum medii*, seu mediæ (& simplicis) Anomaliæ excentri.

Atq; hanc illi mentem fuisse satis manifestum. Nos ostendimus Analogismũ istum cui totus initur non fuisse usquam in hoc capite demonstratum Immo res invicem alienas esse rationes æquationũ circulorum æquantiũ seu Accelerationũ respectu mediæ, atq; æquationum simplicis planetarum Anomaliæ, seu medi motus. Atq; adeò a rationibus Accelerationum, Ad rationes Angulorum in Axe Coni (sive mediorum motum) transeundo, in elenchum infeliciter eum incidisse manifestum est.

Lubet autem omissis Capitis 21 fundamentis quæ (*Bullialdo* plurimorum errorum occasiones obtulerunt) In propositionis seu analogismi istius veritatem inquirere Nempe

An Rectè statuatur ista Analogia,

Ut Radius, ad excentricitatem totam ita sinus Anomaliæ simplicis ad sinum differentiæ inter Anomaliam simplicem atq; Anomaliam æquatam.

Atq;

A. Aphelium.
P. Perihelium.
C. Centrum Ellipseos
F. Focus.
S. Sol.
ς. Stella, Planeta.
fςq. Linea medii motus cui parallela b C.
Et A B. mensura N.

Atq; , sint (ut omnia brevissimè atq; apertissimè transigantur) ubiq; designata notis

A B. N = AFς.
B K. æquatio N
seu differentia { N / Næ.
A K Næ = A C K.
3 K O. Sinus Anomaliæ æquatæ. Næ.

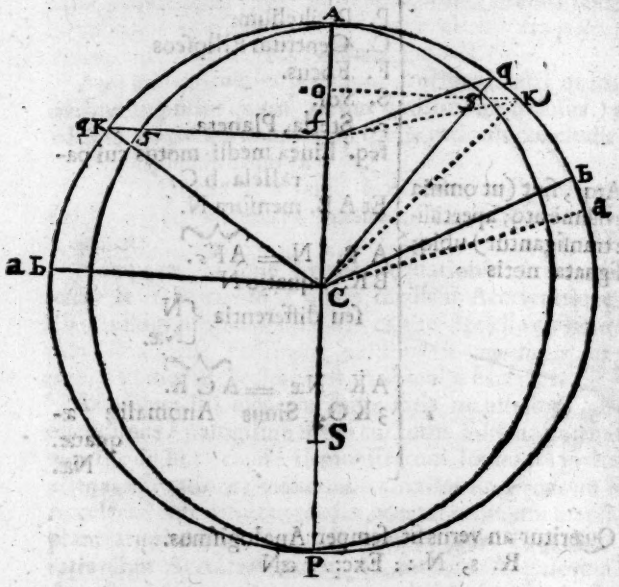
Quæritur an verus sit semper Analogismus.
R. s, N :: Exc:. s æN

seu. R. s, C F q :: CE. s. BK.

Vel igitur Planeta est in ordinatim ad focum applicata (nempe est N 90 vel 270.) vel extra.

In ordinatim Applicatis coincidunt & est b C, s, fK { q f. KO. / a C. b C.

Est



Eſt autem KC. s, $\overset{\frown}{QFC}$ :: FC. s, $\overset{\frown}{CKF}$ = KB.

Id eſt R. s $\overset{\frown}{N}$ :: Exc. s, æ$\overset{\frown}{N}$(KB.,

Ergo. Iſtis in Caſibus vera eſt Analogia & æquatio hoc modo inventa, eſt legitima.

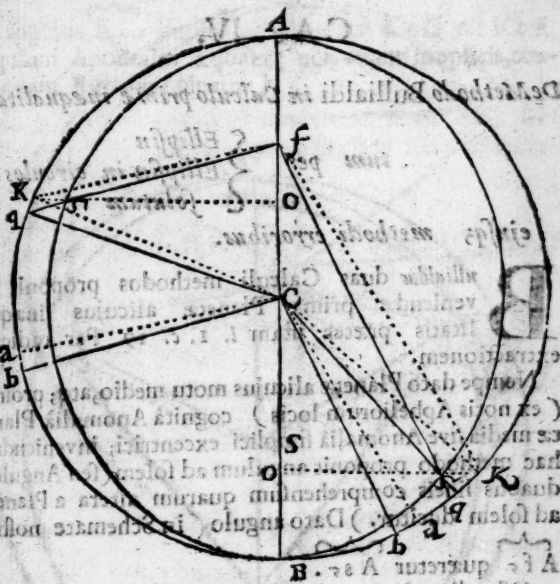
At extra ordinatim per umbelicum applicatam res aliter ſe habet.

Nempe eſt ubiq; in Triangulis Cqf.

Cq. s, $\overset{\frown}{cfq}$ :: fc. s, $\overset{\frown}{fqc}$ = $\overset{\frown}{qcb}$ = qb

Id eſt, R. s N :: Exc. s, qb, qui arcus ſemper eſt inæqualis

inæqualis arcui K b. æquationi Anomaliæ simplicis,



Ergo nunquam extra ordinatim per umbilicum applicatam vera erit æquatio Anomaliæ simplicis à *Bullialdo* instituta, utrum vero æquatio hoc modo inventa, super & legitimam, an ab illa deficiat, cuivis adjecta Schemata inspicienti, est manifestum.

Non est igitur universaliter verus iste *Bullialdi* Analogismus, atq; in Cap. 21. l. 1. Longe abest ut ab illo demonstretur.

Videamus igitur Methodum *Bullialdi* qua in calculo primæ inæqualitatis utitur, & utrum ratione aliquâ huic incõmodo subveniat, & quid demum hac in re Præstiterit.

CAP. IV.

De Methodo Bullialdi *in Calculo primæ inæqualitatis tum per* { *Ellipsin* / *Ellipsin in circulos resolutam* } *ejusq; methodi erroribus.*

Bullialdus duas Calculi methodos proponit inveniendæ primæ Planetæ alicujus inæqualitatis præter istam *l.* 1. *c.* 19. Per radicum extractionem.

Nempe dato Planetæ alicujus motu medio, atq; proinde (ex notis Apheliorum locis) cognitâ Anomaliâ Planetæ mediâ sive Anomaliâ simplici excentrici; inveniendum hac methodo proponit angulum ad solem (seu Angulum duabus lineis comprehensum quarum altera a Planeta, ad solem ducitur.) Dato angulo (in Schemate nostro) $\overset{\frown}{A\,f\,5}$ quæretur $\overset{\frown}{A\,s\,5}$.

Ostendit primo *Bull. cap.* 19. *l.* 1. Qua ratione in Ellipsi hoc præstari possit sed methodum istam longiorem existimat.

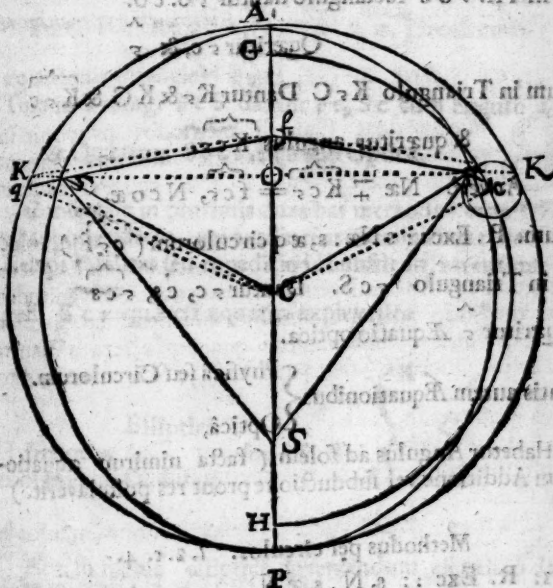
Quare *cap.* 20. Ostendit Ellipsim in duos Circulos resolvi.

Nempe si in peripheria Circuli G ✕ H, Circulus 5 K feratur, a diametro, G H centri motū incipiendo; & planeta motu epicyclico contrario, feratur motuq; qui sit duplus ad motum centri Circelli (nempe si Angulus $\overset{\frown}{K\,\times\,5} = 2$ $\overset{\frown}{G\,c\,\times}$. Linea hoc motu a Planeta discripta erit ellipsis.

Atq;

Atq; hac ratione, Inventâ Planetæ alicujus Anomaliâ primò æquatâ; cætera per circulos invenire docet, nempe

est angulus K x r duplus ad angulum K c G vel K c A, angulum Anomaliæ æquatæ (non autem simplicis, contra quam *Ricciolus* opinatur)



Bullialdus quidem ubi de istis agit multa habet sphalmata, vel a seipso vel a Typographo, commissa, nos prius sententiam ejus, deinde nostram proponemus.

Methodus per Ellipſin. *lib.* 1. *c.* 19.

1. R. Exc :: s, N. s, æ N

$$N - æN = Næ. \overset{\frown}{ACK}$$

Inveniatur tunc K ς Nempe

Rad. Diff: ſemidiametrorum Ellipſeos :: s Næ. K ς

Et in Tri: ς o c rectangulo dantur ς o. c o.

Quæritur ς c, & ς

Tum in Triangulo K ς C Dantur K ς & K C & $\overset{\frown}{K \varsigma c}$

& quæritur angulus $\overset{\frown}{K c \varsigma}$.

At verò $Næ \overset{-}{+} \overset{\frown}{K c \varsigma} = \overset{\frown}{f c \varsigma}$, N co æ.

Tum: R. Exc :: s Næ. s, æ q circulorum ($\overset{\frown}{c \varsigma f}$)

Et in Triangulo ς c S. Dantur ς c, c s, $\overset{\frown}{\varsigma c s}$

Quæritur $\overset{\frown}{\varsigma}$ Æquatio optica.

Datis autem Æquationibus { Phyſicâ ſeu Circulorum. / Opticâ,

Habetur Angulus ad ſolem (facta nimirum æquationum Additione vel ſubductione prout res poſtulaverit.)

Methodus per circulos. *l.* 2. *c.* 4.

1. R. Exc :: s, N. s, æ N

$$N - æN = Næ. \overset{\frown}{AcK}$$

In Triang. æ ς c dantur æ ς. æ c, $\overset{\frown}{c æ \varsigma}$

Quæritur æ c ς Æquatio Epicycli.

$$N\text{æ} \mp \widehat{\kappa c \varsigma} = N c o \text{æ}.$$

Regulæ pro Additione vel Subductione Epicyclii

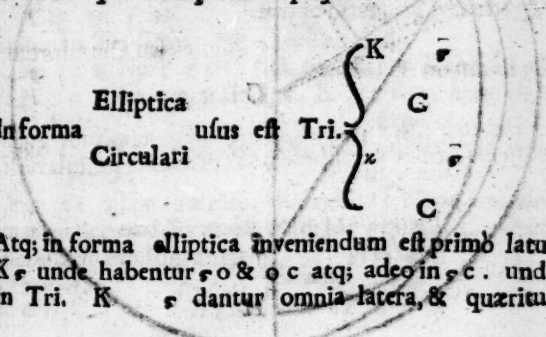
In quadrante $\begin{cases} 1 & - \\ 2 & + \\ 3 & - \\ 4 & + \end{cases}$

Tum. R. Exc :: s, N c o æ. s, æ, circulorum (seu æquationis Physicæ) $\widehat{F \varsigma C}$

Tum in Triang: $\varsigma c S$ dantur ςc, $S c$ cum angulo ad c

& Quæritur $\widehat{S \varsigma c}$. Æquatio Optica.

Consentire in plurimis duas has methodos manifestum est at posteriorem uti faciliorem Commendat *Bullialdus* Nempe facilitas seu expeditio Consistit in inventione anguli $\widehat{K c \varsigma}$ quæ est æquatio expicyclica



In forma Elliptica / Circulari usus est Tri. $\begin{cases} K & \bar{\varsigma} \\ & C \\ \kappa & \bar{\varsigma} \\ & C \end{cases}$

Atq; in forma elliptica inveniendum est primò latus $K \varsigma$ unde habentur ςo & $o c$ atq; adeo in ςc. unde in Tri. $K \quad \varsigma$ dantur omnia latera, & quæritur

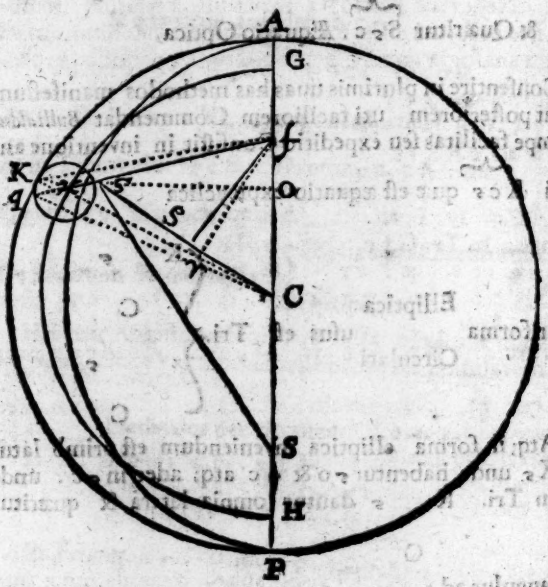
C

angulus ad c.

At angulus iste in forma circulari facilius invenitur nempe in Tri. $\varkappa$ ς dantur duo latera

C

$\left\{\begin{matrix}\varkappa\ c\\ \varkappa\ \varsigma\end{matrix}\right\}$ radii crculorum suorum, Cum angulo Comprehenso (complemento nimirũ duplæ Anomaliæ æquatæ ad duos rectos) atq; ita una operatione Invenitur angulus $\overset{\frown}{\varkappa c \varsigma}$ qui cum $\overset{\frown}{K c \varsigma}$, idem est.



Atq; hoc totum est, quo methodus Circularis ellipticam superat

superat; in Cæteris Consentire existimavit proculdubiò *Bullialdus*. At differunt in æquatione Circulorum, Cum enim Methodus *cap.* 19. *l.* 1. Utatur Anomaliâ æquatâ Methodus *l.* 2. *c:* 4. perpetuò adhibet Coæquatam.

Nempe *l.* 1. *c.* 19. } { R. exc :: s Næ. s, æ, Cir.
☞ *l.* 2. *c.* 4. } { R. exc :: s Ncoæ. s, æ, Cir.

Verumenimverò Neutram harum methodorum præstat quot pollicetur.

1. Nam neq; legitimè invenitur prima circulorum æquatio; æquatio Anomaliæ mediæ (uti supra demonstravimus.)

2. Neq; verâ Analogiâ invenitur æquatio circulorum sive in formâ ellipticâ sive Circulari; vera nimirum est neutra analogia supra ☞ proposita, uti demisso perpendiculo ad c r } f ϱ
& ad c K } f r } est manifestum.

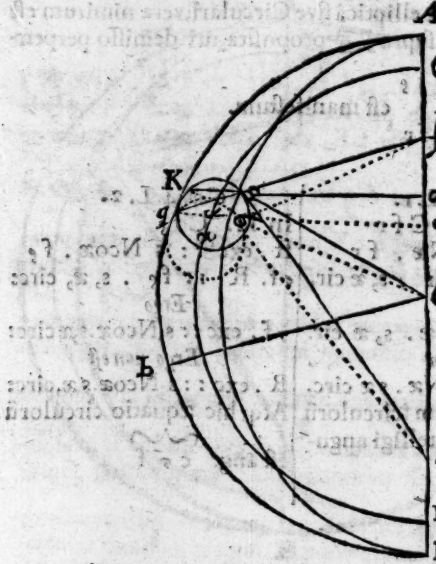
Cap. 19. *L.* 1.	*Cap.* 4. *L.* 2.
Nempe. In Tr. C f r	In Tr. C f ϱ
R. ex :: s, Næ. f r	R. exc :: s Ncoæ. f ϱ
Kf. R :: fr. s, æ cir.	ϱ f. R :: f ϱ. s, æ, circ:
Ergo	*Ergo*
Kf. exc :: s Næ. s, æ cir.	ϱ f. exc :: s, Ncoæ. s, æ circ:
Ergo non	*Ergo non est*
R. exc :: s Næ. s æ circ.	R. exc :: s Ncoæ. s æ, circ:
Nota æquationem circulorũ hic necessariò intelligi angulum c K f	Atq; hic æquatio circulorũ est ang. c ϱ f

3. Neq; Tertiò si analogiâ verâ inventa fuisset æquatio

tio circulorum, calculum ipſe rectè abſolvit. Nam inven-

tis angulis $\overset{\frown}{c\,r\,f}$ ſive $\overset{\frown}{S\,r\,c}$ } Circulorum ſeu Phyſica. } Optica.

Manifeſtum eſt ſubductis ex angulo medii motûs (ſive exteriore) $\overset{\frown}{A\,f\,r}$, angulis iſtis in unam ſummam conjunctis inveniri ſtatim angulum ad Solem quæſitum, ſive angulum $\overset{\frown}{A\,S\,r}$,



Verum

Verùm præter duos iſtos angulos, angulum etiam æquationis Epicyclii ſeu K c ♈ medio motui nunc ſubducendum nunc adjiciendum decernit.

Fatendum igitur eo ipſo eſt non eſſe Geometricè atq; demonſtrativè peractum ſive in *Cap.19.lib.1.* ſive *cap.4.l.2.* Calculum primę planetę alicuis inęqualitatis. Utrum verò Conſcius æquationis primæ malè inſtitutæ, an vero ſecundæ (ſeu æquationis circulorum) hâc ille ratione remedium meditatus fuerit nemo poterit decernere. Aliis videtur ipſum in æquationis circulorum medelam, mihi æquè probabile videtur in remedium potius æquationis primæ (ipſâ figuratum minime ſatis animadversâ ſpecie deluſum) iſta propoſuiſſe.

qc cf cfq

Nempe hâc Analogiâ (R. exc :: s N. s, æ N) Invenitur arcus q b pro æquatione anomaliæ ſimplicis quæ revera debuit eſſe b K, atq; adeò pro anomalia æquata ſumitur arcus A q ſive angulus A c q qui debuit revera fuiſſe A K vel A c K, atq; cætera deinceps peraguntur ac ſi planeta ſeu ſtella eſſet in ♈ non autē in ♑, & methodo propoſitâ, invenire inſtituit angulum s ♈ f non s ♑ f qui quidem anguli differunt inter ſe (per 7, 8 primi elementorū) & in primo quadrante minor eſt s ♈ f angulus angulo, s ♑ f, & in ſecundo quadrante major Jam angulos iſtos credibile eſt ipſum cogitaſſe magnitudine Æquationis Epicyclii ſeu anguli K c ♈ perpetuò differre, adeoq; cum primâ æquatione, promota ab aphelio fuerit anomalia æquata; reſtitutionem hoc modo factam fuiſſe. Verùm

istius anguli magnitudine differre angulos $\overset{\frown}{s\sigma f}$ $\overset{\frown}{s\varsigma f}$, falsum est, illudq; facile demonstrari posset, si operæ pretium esset in conjectura de alieni erroris occasione accuratè curiosum esse. Verum plus satis erroribus tribuimus videamus, quid ex iis quæ *Bullialdus* habet, ad calculum primæ inæqualitatis Collatum sit.

CAP. V.

Quid fieri possit in Calculo primæ inæqaulitatis ex fundamentis, iisq; quæ demonstrata tradidit Bullialdus.

1. B*ullialdus* nusquam veram rationem tradit qua quis possit ex data Anomalia media æquationem prmam, atque adeò *anomaliam primò æquatam* Invenire; verum data Anomalia æquata licet ipse erroribus abundet) facile est variis modis cætera Invenire, (vel quod instar omnium est angulum ad solem)

Variæ Methodi quibus ex data Næ cætera inveniuntur.

1. Methodus *cap.* 19 *paragr.* 1. [videatur schema 5.]

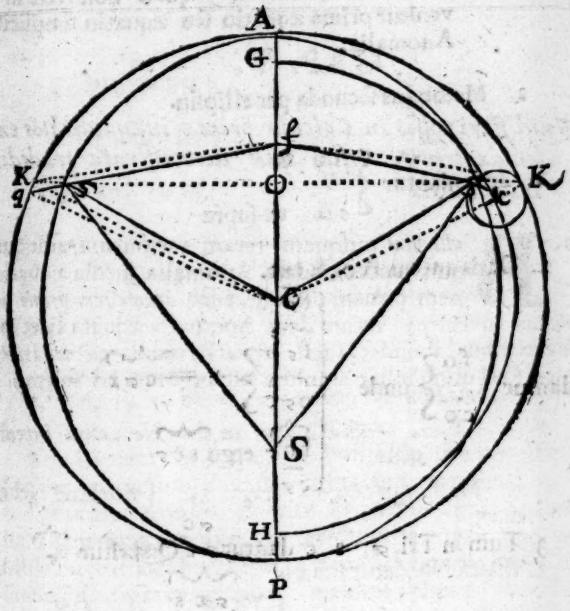
1. Data Næ datur sinus { rectus ejusdem K o / versus A o

2. Ergo datur S o.
& R. diff: semidiamet: ellips. : : s Næ. K ς, unde datur ς o. K o

3.

3. Ergo datis $\left\{\begin{matrix} \text{ϛo} \\ \text{so} \end{matrix}\right\}$ datur etiam s ϛ idq; sive per extractionem radicum (est enim, $\overline{\text{s ϛ}} = \sqrt{\text{u : ϛoq + osq.}}$)

vel, per resolutionem Triang.



Trianguli rectanguli $\left\{\begin{array}{l}\text{basi}\\ \text{catheto}\end{array}\right.$ quæruntur reliqua ϛ s o. Nempe datis (& latus & Anguli acuti.)

At;q hic quidem modus est per ellipsim atq; ille satis expeditus, neq; enim opus est extractione radicum uti supponit *Bullialdus*, verum error in eo consistit (qui cæteris etiam methodis ejusdem communis est) quòd non recte Invenitur prima æquatio seu æquatio simplicis Anomaliæ.

2. Metbodus secunda per ellipsin.

1. Inveniantur $\left\{\begin{array}{l}\text{A o \&}\\ \text{ϛ o ut supra}\end{array}\right.$

2. Datis autem A o & exc.

dantur $\left.\begin{array}{l}\text{f o}\\ \text{c o}\end{array}\right\}$ unde $\left\{\begin{array}{l}\overline{\text{f ϛ}}\\ \left.\begin{array}{l}\overbrace{\text{f ϛ o}}\\ \overbrace{\text{o ϛ c}}\end{array}\right\} + = \overbrace{\text{c ϛ f}}\\ \overbrace{\text{f c ϛ}}\ \text{ergo}\ \overbrace{\text{s c ϛ}}\\ \overline{\text{c ϛ}}\end{array}\right.$

3. Tum in Tri. ϛ s c dantur $\begin{array}{l}\text{ϛ c}\\ \text{s c}\end{array}$ Quæritur $\overbrace{\text{ϛ}}$ $\overbrace{\text{ϛ c s}}$

4. Ultimo tandem N — : $\overbrace{\text{c ϛ f}} + \overbrace{\text{c ϛ s}}$: = A s ϛ

3.

3. Methodus per epicyclium.

1. Ex data Næ habetur in Triangulo c K ☉ angulus ad K qui est Complementum duplæ Næ ad duos rectos

2. Ergo in Tri. K c ☉

dantur K ☉, K c, ☉ K c. Quæruntur ^c & c ☉.

Et Næ (f c K) — c = f c ☉ Ncoæ

cujus compl: ad 2 rectos est ☉ c S.

3 In Triang. ☉ S c

dantur ☉ c, c S, ☉ c S. Quæritur ☉.

4. f c ☉ — ☉ ☉ c = A ☉ ☉ Angulo ad Solem.

Atq; ita data Næ, facile esset Bullialdo sive per ellipsin sive per epicyclum, calculum absolvere atq; illud variis modis præstare; verùm ex data Anomalia media Anomaliam æquatam invenire; hoc est quod facere se non potuisse fatetur ingenue *Keplerus*, hoc Astronomiæ *Keplerianæ* Contuliſse se, intelligi quam maximè vellet a lectoribus *Bullialdus*, verum hoc ipsum nullo modo præstitisse satis superq; in superioribus ostendimus.

CAP. VI.

Methodus Calculi primæ Inæqualitatis sive (ex dato angulo Anomaliæ mediæ, inveniendi Angulum ad solem seu $\overbrace{A s \varsigma}$ $\overbrace{f s \varsigma}$

QUanquam *Bullialdus* Calculum primæ inæqualitatis legitime atq; ex Geometriæ norma nusquam absolverit, Atq; *Keplerus* Impossibile existimaverit ex dato medio Planetæ allicujus motu, verum atq; apparentem accurate quasi a priori invenire. Non desunt tamen Methodi, eæq; plures, hanc rem præstandi, ego duas proponam quarum alteram D. P. N. Alteram nos ipsi invenimus.

Methodus prima

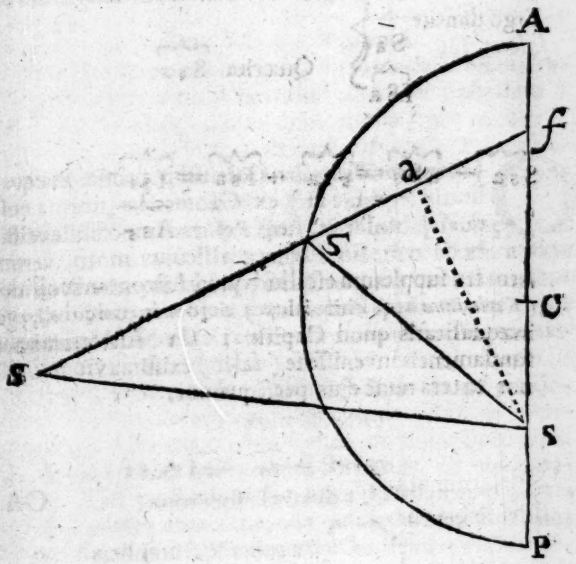
Ex determinata ellipsi habentur $\begin{cases} \overline{AP} = \overline{s\varsigma} + \overline{\varsigma f} = sf \\ \overline{fs} \text{ distantia focorum} \\ \overbrace{f} \text{ . Angulus N . simplicis} \end{cases}$

Producatur $f\varsigma$ ut sit $\varsigma S = \varsigma s$

Ergo in Triangul $f s S$

datis

datis duobus lateribus $\left\{\begin{matrix} fS = \text{Diam.} \sqsubset \text{Ellipseos} \\ fs \end{matrix}\right.$ cum Angulo comprehenso, quæratur angulus $\widehat{fSs}$ ergo notus erit angulus $\widehat{fsS}$, a quo subducto angulo $\widehat{fSs}$ remanebit $\widehat{fss}$ Angulus ad solem quæsitus.



Methodus

Methodus secunda

2. Aliter ab s, solis puncto ad lineam fS (continuatam si opus fuerit) demittatur perpendicularis sa.

Tum in Tr. Rect. a s f dantur $\left\{\begin{array}{l}\text{omnes anguli}\\ \text{hypotenusa s f, dist. focor.}\end{array}\right.$

Ergo dantur $\left.\begin{array}{l} fa \\ sa \\ Sa \\ \overset{\frown}{fSa} \end{array}\right\}$ & in Tr. Rect: Ssa datis $\begin{array}{l} Sa \\ sa \end{array}$

Quærita $\overset{\frown}{Ssa}$

$$\overset{\frown}{Ssa} - \overset{\frown}{aSs}' = \overset{\frown}{\varsigma sa} + \overset{\frown}{fsa} = \overset{\frown}{fs\varsigma}$$

$$\overset{\frown}{As\varsigma}$$

Atq; ita suppletum est illud quod Astronomiæ ellipticę (*Keplerianæ* atq; Philoiaicæ) defuit in calculo primæ inæqualitatis quod Capitis 21. *l.* 1. Astronomiæ suæ, fundamentis invenisse se (falsò) existimavit *Bullialdus*, nos cætera nunc ejus persequamur.

CAP.

CAP. VII.

Elenchus Bullialdi *in Inveſtigatione prima Inæqualitatis, Excentricitatis nimirum ſeu diſtantiæ focorum in Ellipſi.*

Bullialdus l. 1. c. 21. Demonſtravit Acceleraciones motûs Planetarum ab Aphelio ad Perihelium progredientium fieri ſecundum Rationes diſtantiarum in Axi Ellipſeos ab Apheliis, & contra diminutiones, quod hoc modo in fine § 4. Exprimit.

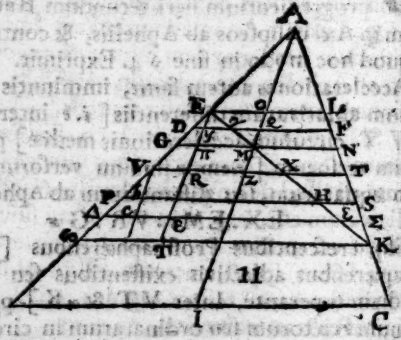
"Acceleraciones autem fiunt, imminutis proſthaphæreſium ablativarum differentiis [*i. e.* inter Aphelium E & V T, circulum accelerationis mediæ] pro ratione ſinuum verſorum [nempe ſinuum verſorum Anomaliarum æquatarum, ſeu diſtantiarum ab Aphelio] Nempe eſt EX. EM :: VR. G

Ipſiſq; creſcentibus Proſthaphæreſibus [Nempe proſthapæreſibus adjectivis exiſtentibus ſeu acceleratione mediam ſuperante, Inter V T & K] pro rationibus ſinuum Rectorum ſeu ordinatarum in circulo ad unam diametrum linearum [pro ratione ſinuum arcuum diſtantiæ ſupra quadrantem.]

Nempe quoniam ab E ad X ſive ab Aphelio ad conjugatam Ellipſeos diametrum Numerantur diſtantiæ a circumferentia ad centrum, ſunt igitur diſtantiæ ſinus verſi Næ. & incrementa has rationes obſervant, at verò quoniam ab X ad perihelium ſumuntur in diametro partes deinceps a centro numeratæ, quæ quidem partes ſunt ſinus recti exceſſuum Næ ſupra quadrantem, deinceps igitur accelerationum differentias eſſe in ratione ſinuum rectorum exiſtimavit, (quod etiã ſimili ratione *l.* 11. Th. 14. de lineis ab alterutro umbilico ad Sectionẽ creſcentibus concludit.

Nempe " Creſcere ab axe ad conjugatam diametrum per " rationes ſinuum Verſorum, & *Proinde* a conjugata dia- " metro ad axem per rationes ſinuum Rectorum Anoma- " liæ æquatæ.)

Atq; hæc quidem fundamenta ſunt quibus, inniti exiſtimavit, ea quæ de excentricitatibus atq; Apheliis deinceps inveſtigandis habet, verùm hic etiam mirum eſt quam ſibi diſſentiat, quot repugnantia pauciſſimis verbis efferat.



1. Atq; Imprimis quod ait incrementa acceleration-num a media ad perihelium eſſe in ratione ſinuum rectorum falſum eſſe manifeſtum eſt.

Eſt enim Eζ. EH :: Δ E. PY
Sed non eſt Eζ. EH :: Xζ. XH
Ergo non Xζ. XH :: Δ E. PY

Id eſt Rationes accelerationum non eædem ſunt cum rationibus ſinuum rectorum. Ut verò omnia *Bullialdo* largiamur, eſto ſenſus verborum ſuorum, ut ita ſe habeant exceſſus accelerationum ſupra mediam; ut; ſinus exceſſuum Anomaliarum æquatarum, ultra quadrantem ſe habent ad invicem,

invicem, Neq; hoc modo ſua conſtabit ſententia. ſit enim UR. media acceleratio & ſit primus exceſſus b. ſecundus c. Erit

EX + XH. UR + b :: EX + Xζ. UR + c.

Ergo non eſt

XH. b :: Xζ. c

1 1 2 2

S Exceſſ. Exces Accel. :: S Exces. Exces Accel.

Id eſt rationes incrementorum ſupra mediam acceleration-nem, non ſunt eædem cum rationibus ſinuum exceſſuum ſupra Quadrantem Anomaliæ æquatæ. Imò rationes accelerationum ſemper eædem ſunt cum rationibus diſtantiarum ab Aphelijs (i.e.) ſinuum verſorum (ſive minorum ſive majorum) Anomaliæ æquatæ.

2. Si Demonſtraſſet hoc in loco Rationes Acceleration-um eaſdem eſſe cum rationibus ſinuum rectorum, manifeſtum eſt illud de ſinibus in circulo Anomaliæ æquatæ intelligendum eſſe, atq; diametrum cui ſinus iſti innitun-tur eſſe debere conjugatam circuli illius diametrum (ſi ita loqui liceat) ſeu diametrum, Ellipſeos majori diame-tro æqualem, eiq; ad rectos angulos inſiſtentem: Videa-mus igitur ea quæ ſequuntur.

§. Ult. "Quare (inquit) Inæqualitas circulorum "æquantium, diſtribuitur per totum ſemicirculum ſicut "ſubtenſæ in circulo cujus ſemidiameter æqualis eſſet in-"æqualitati illorum circulorum.

"Vel per ſinus rem expediendo quævis pars diſtribui-"tur per ſemicirculum cujus Diametro, ſinus illarum in-"æqualitatum inſiſtunt.

"Propterea datis 3 vel 4 Inæqualitatibus & medii a "vero differentiis cum motu medio, Dabitur diametri "locus, & linea Aphelii & perihelii.

"Et [*Capitis 22 initio*] ait demonſtraſſe ſe primam in-"æqualitatem diſtribui per circulos Pro ratione ſinuum

rectorum ab Aphelio vel Perihelio numeratorum.

1. Sed nos ſupra indicavimus non fuiſſe (in Capite 21, imò nec alibi quod ſciam) demonſtratum diſtribui primam, inæqualitatem pro ratione ſuum rectorum.

2. Secundò diſtributionem, de qua in cap. 21. egit factam eſſe in circulo Anomaliæ æquatæ; Et nemo hanc conſequentiam probaturus eſt.

Inæqualitas circulorum æquantium diſtribuitur per ſemicirculum Anomaliæ æquatæ (ab Aphelio ad Perihelium progrediendo) pro ratione ſinuum verſorum. Ergo

Prima Planetæ alicujus inæqualitas diſtribuitur per ſemicirculum cujus ſemidiameter æqualis eſt Excentricitati (ſeu inæqualitati circulorum (*viz.* medii minimiq;) pro ratione ſubtenſarum, vel pro ratione ſinuum rectorum.

Hæc quidem ultima temerè atq; abſq; omni rationis ſpecie a prioribus concluduntur, neq; opinor aliquis aliquam vel minimam legitimæ conſecutionis umbram hoc in loco agnoſcet.

Atq; adeò omne illud quod hoc in Capite venditat *Bullialdus* infeliciter illi cedere manifeſtum eſt; Nempe propoſitum eſt hoc Capite fundamenta proponere & ſtabilire univerſi tum Calculi tum etiam inveſtigationis primæ planetæ alicujus inæqualitatis, at ille utrinq; Paralogiſmum admiſit; illic a medio Planetæ motu ad mediam accelerationem, hîc verò a ſinibus verſis Anomaliæ æquatæ, ad ſinus rectos arcuum in circulo ſemidiametri æqualis excentricitati transeundo. Nos omiſſo hoc tranſitu, ad res Alienas, videamus qua ratione nitatur methodus *Bullialdi* primæ inæqualitatis inveniendæ & quid hac in re effecerit.

CAP.

CAP. VIII.

Fundamentum Methodi Bullialdi *in Inveſtigatione primæ inæqualitatis ejuſdemq; in excentricitate inveſtiganda ἀμηχανία.*

QUanquam cogitationum atq; concluſionum alienarum (ubi rationes earum ab Authoribus ſubticentur) occaſiones indicare velle, ſit res divinationi proxima, tentabimus tamen oſtendere qua ratione methodum hanc ſuam per problemata Vietæa in inveſtiganda prima inæqualitate aut ingreſſus eſt *Bullialdus* aut ingredi potuiſſe cum ratione aliqua videatur.

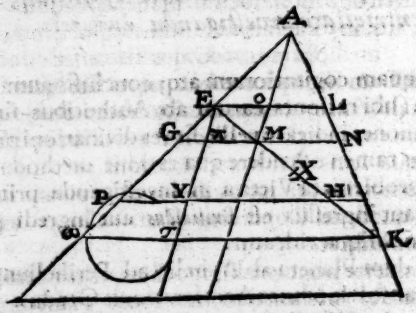
Nempe dum Planeta ab Aphelio ad Perihelium tranſit in Ellipſi, abſolvit omnes Accelerationis Gradus.

Atq; cum in Circulis æquantibus ab E pervenerit ad ω erit $\omega\tau$, exceſſus Semidiametri circuli æquantis ſuper E o.

At $\omega\tau$ ſdupla eſt U R ob duplicatam diſtantiam E X ad X K.

Et U R æqualis eſt Excentricitati (ut demonſtrat *Bull.* l. 1. c. 16.) Ergo $\omega\tau$ eſt æqualis diſtantiæ umbilicorum in Ellipſi. Supponatur jam circulus cujus diameter ſit æqualis diſtantiæ umbilicorum in Ellipſi, & ſit (e g) $\omega\tau$. Sit autem hic circulus triangulo per axem perpendicularis, & Planetâ in Aphelio E exiſtente coincidant puncta E in ellipſi & τ in circulo, dum autem fertur motu proprio planeta ab Aphelio ad Perihelium, Feratur hic circulus ab E ad $\omega\tau$ ita ut $\bar{\tau}$ tangat perpetuò lineam E R τ & diameter $\omega\tau$ ſit ſemper baſi trianguli per axem parallela. Atq; dum Planeta ab E movetur ut ſit in circulo G m n, progredietur τ in π; & cum Planeta eſt in circulo U z τ erit τ in R & erit Acceleratio G π ad Accelerationem U R ut ſubtenſa Arcus in circulo diametri

metri ω τ cujus sinus versus est G π ad subtensam Arcus circuli ejusdem cui pro sinu verso respondet U R, & cogitetur perpetuò, pro ratione harum subtensarum Accelerationes, sese habere, Atq; hoc est fundamentum cui innititur investigatio Excentricitatis.



Nempe datis plurium in circulo subsensarum ratione arcuumq; differentiis, poterit per Vietæ problema Diametri quantitas inveniri.

Cum itaq; Æquationes circulorum Æquantium habeant se pro ratione subtensarum in circulo cujus Radius est æqualis Excentricitati, datis hujusmodi Æquationibus circulorum, dari etiam posse hinc Excentricitatem concludit atq; illud ex datis (pluribus observationum temporibus) Planetarum locis mediis verisq;.

Atq; revera si manifestum esset omnium circulorum æquationes in ratione subtensarum sese habere, (quod ipse nusquam demonstravit) Atq; medii veriq; planetarum loci hac unâ æquatione circulorum distarent, nihil omninò contra hanc methodum (quoad hanc excentricitatis mensuram) dici potuisse videtur; Verùm cum Æquatio loci medii, veriq; non ex una causa (Accelerationis realis seu incrementi circulorum æquantium) verùm ex duabus nempe ex *Optica* æq; ac *Physica* parte constet, Atq; hæ duæ causæ in Methodo Philolaica nulla ratione secerni

atq;

atq; ſeparari poſſint; Impoſſibile eſt ex cognita ſolummodo (aliquibus obſervationibus) motus medii veriq; differentia, excentricitatem hac methodo determinare.

Si quidem æquales eſſent Æquationis Abſolutæ partes phyſica & optica inter ſeſe, ſumendū eſſet perpetuò medium Arithmeticum inter locum planetæ medium & Apparentem, atq; in ſubtenſis diſtantiarum, locorum (Arithmeticè) mediorum, Calculus eſſet inſtituendus, verum Cum Æquationis hæ partes ſint inter ſe ubiq; ferè inæquales (atq; inæqualitatis ratio abſq; cognita excentricitate atq; a priore diſcerni nulla arte poſſit) Neceſſe eſt ſi quis locis Arithmeticè mediis, perpetuò utatur ut is a geometrica rei ipſius ἀκριβεια ſæpiſſimè deflectat atq; adeò (quod de Copernico Vieta) alex potius quam arti rem committat.

Bullialdus, certe nunc mediis motibus, utitur nunc veris, ſæpiſſimè medio Arithmetico inter locos planetarum medios atq; Apparentes; Nusquam autem Æquatis æquatione ſolummodo Circulorum (quod abſq; præcognita excentritate atq; Apheliorum locis eſt ei impoſſibile) Non igitur *Bullialdus* excentricitatem alicujus Planetæ Geometricè docet invenire.

CAP. IX.

Fundamentum Bullialdi *In inveſtigatione Apheliorum, ejuſdemq; in hac re* ἀγεωμετρία.

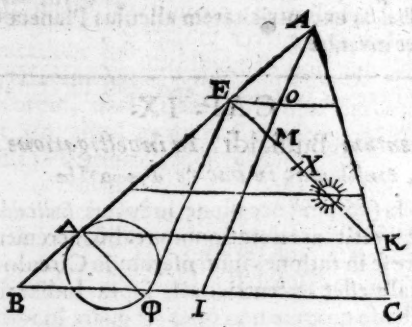
QUâ (forſan) occaſione inductus *Bullialdus* exiſtimaverit accelerationum realiū incrementa habere ſe in ratione ſubtenſarum in Circulo cujus radius æqualis eſſet excentricitati, ſupra Indicavimus, hoc autem oſtenſo quærere non opus eſt, quare in ratione ſinuū hæc eadem abſolvi ſtatuerit, cum ſinus ſint ſubtenſarum ſemiſſes eaſdemq; cum illis teneant rationes, Atq; hoc illi fundamentum eſt Inveniendi Apheliorum locos.

"Nempe datâ differentiâ peripheriarum & differentiâ "ſinuum, quî ad eos pertinent, peripherias & ſinus licet "diſtinguere. "Quando

"Quando ergo inquit dantur tria planetæ loca, cum "temporis intervallo; habebitur motus medius planetæ & "exurget differentia inter medium & apparentem in sin- "gulis intervallis, unde dabuntur cætera.

Atq; ille rem istam eodem modo quo priorem (excentricitatem) (per duos inter, medios atq; apparentes, arithmetice medos) peragere tentat fere perpetuò.

Nos ut locum hunc perplexum atq; intricatam aliquantulùm explicemus, cogitemus, primo circulum cujus diameter dupla sit ad excentricitatem qualis est circulus ω τ & quando planeta ab Aphelio E, ad perihelium K Transit, plano trianguli per Axem perpendiculare moveatur circuli istius planum, Incipiendo ab E, ita ut peripheria tangat perpetuo lineam Axi Coni parallelam, atq; diameter ω τ sit basi coni parallela, erunt incrementa circulorum ex sententia *Bullialdi* ut subtensæ in istiusmodi circulo. Quod est fundamentum *Bullialdi* pro Investiganda excentricitate.



Si vero cogitemus circulum priori æqualem, pro ratione motus planetarii ab Aphelio ad Perihelium (ab Aphelo incipiendo) perpetuò ferri, & sit cirulus iste Triangulo per Axem Coni perpendicularis, & Circuli hujus diame-

ter,

ter, Δ Φ, feratur Axi ellipseos E K perpetuò parallela, ut Δ vel Φ initio motûs cum E in Aphelio Coincidat. Tenebunt incrementa easdem cum prioribus rationes, & erunt semisses subtensarum lineæ, diametro Δ Φ (seu diametro circuli Anomaliæ æquatæ circulo paralleli) perpetuo insistentes, adeoq; ostendent puncta Δ, Φ. quorum Δ est punctum Aphelium & Φ perihelium.

Quod quidem est Fundamentũ Investigationis locorum Aphelii cujusq; planetæ ejusdemq; perihelii. Quanquam igitur unico ubiq; circulo utatur *Bullialdus* ad inventionem Tum excentricitatis tum etiam Apheliorum, atq; revera æquales sint inter se circuli, ubi in methodo Philolaica seu potius Vietæâ, quærenda sunt excentricitates & Aphelia, sunt tamen revera circuli diversi quorum uterq; (ut monuimus) plano trianguli per axem perpendicularis est cogitandus, & unus ab Aphelio ad Perihelium ferri cogitandus est, cum diametro basi Coni parallela manente, alter Diametro Axi ellipseos (seu lineæ Absidum) parallela. Hæc quidem rei explicandæ inserviant.

Quod ad Methodi Geometriam attinet, manifestum est hanc Apheliorum methodum eidem cum excentricitatibus ageometriæ subjacere.

1. Nempe nou demonstratur Incrementa circulorum habere se in ratione ejusmodi subtensarum sive sinuum.

2. Et si hoc *Bullialdo* Concedatur non tamẽ sufficient motus medii veriq; eorumq; medietas Arithmetrica ad Aphelia invenienda.

Quia nimirum æquationes circulorum sive differentiæ Accelerationum realium, vix unquam (imò nunquam nisi in diacentris) sunt æquales æquationibus opticis.

Atq; adeo transitus a subtensis vel sinibus distantiarum locorum Arithmeticè mediorum (inter medios & apparentes) ad subtensas vel sinus Incrementorum circulorum æquantium (vel Accelerationum realium) est a geo-

metricus atq; illegitimus. Verùm in ista transitione consistit Ars omnis *Bullialdi* investigandis Apheliorum locis inserviens, Non est igitur ut *Bullialdus*, *Keplerum* clarissimum virum atq; Astronomiæ Ellipticæ fundatorem toties ageometrias, arguat. Verum hactenus in Astronomiam *Bullialdi* Philolaicam inquisivisse sufficiet.

CAP. X.

Dato Terræ Aphelio, atq; adeò Anomalia media ejusdem, una cum Apparente solis loco in ecliptica excentricitatem ejus invenire.

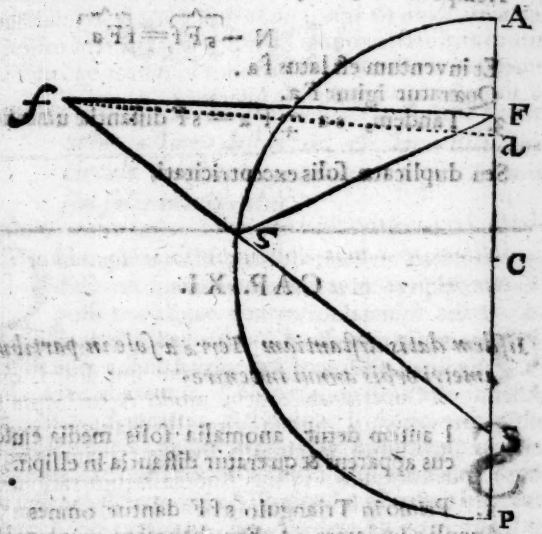
Quanquam omnes Authores, Apogeorum loca atq; excentricitatem simul quærere sint soliti, quin & Astronomi Copernicani eodem modò Apheliorum loca, ubiq; fere venentur, simulq; cum illis planetarũ excentricitates: Quia tamen in circulis diversis (quamvis æqualibus) Apheliorum seu potius Anomaliarum rationes haberi nos supra Indicavimus; separandas esse harum Considerationes existimamus, atq; ostendere nunc volumus qua demum ratione, datâ Anomaliâ simplici, atq; apparente solis loco unâ observatione habito, inveniri possit ejusdem excentricitas, hoc autem facillimè hoc modo invenietur illudq; dnplici methodo.

Methodus Prima.

1. Sit $\varsigma f = \varsigma F$ erit igitur $s f = 2 R$ vel diam.
1. Ex Anom. media subducatur angulus ad solem
2. Tum . $N - \hat{s} = \widehat{s \varsigma F} = 2 \widehat{s f F}$

Ergo in triangulo s f F dantur omnes Anguli cum latere s f. & quæritur latus s F distantia focorum vel dupla excentricitas.

Methodus



Methodus secunda

Producta s S usq; in f. demittatur Cathetus f a
Ergo in Tr. Rect: s f a dantur omnes Anguli cum latere s f.

Quærantur { f a / S a

2. In Triangulo, Rect: f F a habentur omnes anguli

Nempe $N - \overset{\frown}{s} = \overset{\frown}{s} = 2\overset{\frown}{s}\overset{\frown}{F}\overset{\frown}{f}$.

$N - \overset{\frown}{s}\overset{\frown}{F}\overset{\frown}{f} = \overset{\frown}{f}\overset{\frown}{F}\overset{\frown}{a}$.

Et inventum est latus f a.

Quæratur igitur F a.

3. Tandem, s a $\mp$ F a = s F distantiæ umbilicorū.

Seu duplicatæ solis excentricitati.

CAP. XI.

Iisdem datis distantiam Terræ a sole in partibus diametri orbis annui invenire.

SI autem detur anomalia solis media ejusq; locus apparens & quæratur distantia in ellipsi.

1. Primò in Triangulo s f F dantur omnes Anguli cum latere s f. Ergo haberi poterit latus f F.

2. Deinde in Tr: $f\overset{\frown}{s}F$. dantur omnes anguli cum latere f F, ergo habetur $\overset{\frown}{s}F$ distantia stellæ a foco & 2 R (vel diam) $- \overset{\frown}{s}F = \overset{\frown}{s}S$ distantiæ Solis a Terra, in partibus diametri orbis sui Annui.

Deest igitur ad Astronomiam Ellipticam Geometricè perficiendam, methodus Apheliorum atq; periheliorum, de qua re plura sumus alias (bono cum Deo) dicturi, non enim illud erat nostri hujus instituti.

CAP.

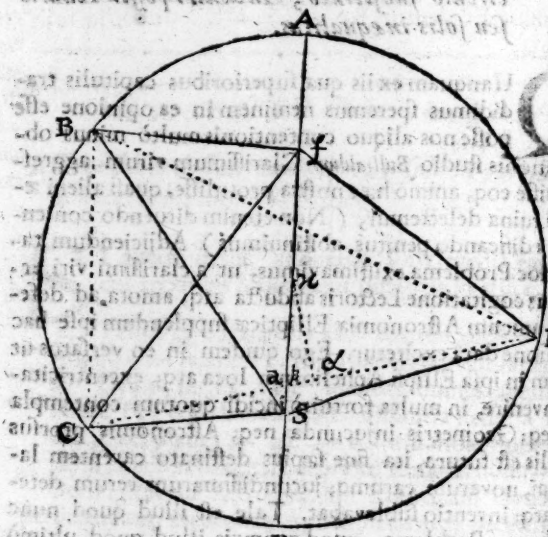
CAP. XII.

Proponitur Methodus Geometrica quâ datis tribus Solis a Terra distantiis, & loco Ellipseos, circulo substituto, Inveniri possit Telluris seu solis inæqualitas.

QUanquam ex iis quæ superioribus capitulis tradidimus speremus neminem in ea opinione esse posse nos aliquo contentionis multò minus obtrectationis studio *Bullialdum* Clarissimum virum aggressos fuisse eoq; animo hæc nostra protulisse, quasi alieni ædificii ruina delectemur, (Non etenim diruendo contenti, ab ædificando penitus abstinuimus) Adjiciendum tamen hoc Problema existimavimus, ut a clarissimi viri erroribus cogitatione Lectoris abducta atq; amota, ad defectum unicum Astronomiæ Ellipticæ supplendum ipse hac occasione datâ excitetur. Ego quidem in eo versatus ut possem in ipsa Ellipsi Apheliorum loca atq; excentricitates invenire, in multa fortuitò incidi quorum contemplatio neq; Geometris injucunda neq; Astronomis prorsus inutilis est futura, ita fine sæpius destinato carentem laborem, novarum earumq; jucundissimarum rerum detectio atq; inventio sublevabat. Tale est illud quod nunc exhibemus Problema, quod quamvis illud quod ultimò quærimus non præstet quoniam in circulo illud peragit quod in Ellipsi faciendum erat; neq; medium verumq; solis motum adhibet, sed medii motûs loco distantiâ solis utitur, quod aliquibus μέγα λίαν αἴτημα videri possit, prorsus tamen ἀπροσδιόνυσον minimè existimamus. Nempe (Marte Excepto & Mercurio) non tam apertè Ellipticus

est

est reliquarum planetarum motus ut illud vel calculo vel observatione se prodat; nos Solis distantiam a terra in tempore maximarum Mercurii & Veneris elongationum supponimus, ut primam eorum inæqualitatem inveniamus, verum non est ut excusationes meditemur ubi soluto prius suscepti operis debito, ex nostra qualicunq; penu ultra necessitatem Eroganius.



Dico igitur quod si in circulo moveri terra ipsa cogitetur, atq; bisecta excentricitate, sive centro circuli inter duos quasi focos constituto, in uno sol ipse suppponatur, super altero planetæ motus sit æqualis (*i.* e. si motus terræ

fieri

fieri cogitetur in circulo Anomaliæ æquatæ) atq; trium observationum tempore habeatur terræ a sole distantia, Geometricè inveniri posse tum Aphelii locum tum etiam excentricitatem [eademq; quoad primam inæqualitatem est ratio trium superiorum.] a

Sit enim in adjecto Schemate circulus in quo terra movetur A B C P D. sit A. Aphelium P. perihelium, S sol, f focus alter. B, C, D, loci Telluris in circulo suo Annuo. Et dentur B S. C S. D S. distantiæ solis & telluris.

1. Primo igitur in triang. B C S
Dantur
B S
C S
∽
B S C distantia
loc: solis apparent:
Ergo dantur
B C
∽
B C S

2. Secundo in Tr. C S D
Dantur
C S
S D
∽
C S D
Ergo dantur
C D
∽
S C D

3. In Tr. B C D
Dantur
B C
C D
∽
B C D = B C S − S C D
Ergo datur.
B D.

Datur igitur triangulum circulo inscriptum ideoque circuli Diameter.

4. Tum in Tr. C S D
Dantur
C S
S D
C D
Ergo omnes Anguli.

Ab S, & centro ad Cd, cadant perpendiculares. S a.

a [Factâ autem levi hujus demonstrationis mutatione, inferiorum primâ inæqualitatem Geometrice etiam invenimus.]

5.

5. In Tr. Rect. S a C

Dantur
C S
S C a
Ergo
C a
S a

6. In Tr. R. x α D

Dantur
x D = R ad.
D α = $\frac{C D}{2}$
Ergo x α

7. Tum quia Bisecatur C D in α. erit D α − C a = a α secetur igitur a α in β in proportione x α ad S a.

Ita ut sit nimirum x α. S a :: β α. β a.

[Ut autem sectio hæc intelligatur { sint a α = Z; minor portio = E; x α. sit R; S a. sit S.

Ergo erit R. S :: Z − E. E
Ergo
S Z − S E = R E
Et
S Z = R E + S E. Et E = β a = $\frac{S Z}{R + S}$]

8. Ergo nunc in duobus Trianguls rectangulis x α β & S a β habentur duo latera x α, β α. Idem S a, β a & quæruntur hypotenusæ β x. β S.

Tandem β x + β S = excentricitati.

Ut autem habeatur Aphelium quæratur ex cognitis lateribus omnib. in Tri. Rectangulo x β α Angulus β x α

Habuimus in Tr. Rect: x α D. duo latera x D. D α ideoq; Angulum D x α. Jam D x α + β x α. = D x P. Habetur

betur igitur locus Perihelii & per consequens etiam Aphelii qui fuit Geometricè inveniendus .

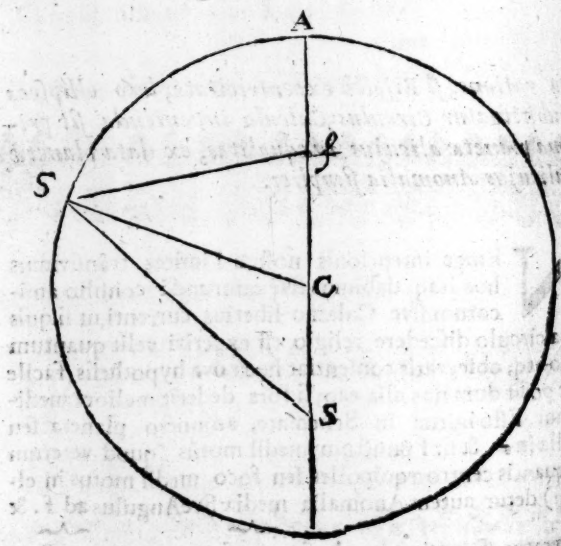
CAP. XIII.

Qua ratione, si Bisectâ excentricitate, loco ellipseos substituatur Circulus; Calculo invenienda sit prima planetæ alicujus inæqualitas, ex data planetæ alicujus Anomalia simplici.

NEmpe intenrionis nostræ Limites transivimus hoc itaq; dabimus sive quorundã consilio amicorum sive Calamo liberius currenti, ut si quis cui a circulo discedere religio est experiri velit quantum cœlo atq; observatis consentiat hęc nova hypothesis, facile hoc possit dum nos alia eaq; si fors dederit meliora meditamur. Esto igitur in Schemate, adjuncto planeta seu Stella in ♑. & sit f punctum medii motûs (quod veterum Æquantis centro æquipollet seu foco medii motus in ellipsi) detur autem Anomalia media sive Angulus ad f. & quæratur Æquatio tum physica ♑f tum optică ♑S.

Primo

Primo in Tr. c f ⸗
Dantur
c f . excentricitas
c ⸗ . Radius
c f ⸗ Anomalia simplex :
Dantur ergo
c ⸗ f &
f c ⸗



Tum in Triangulo c ⸗ S

Dantur

Dantur
c ς. Radius
c S. excentricitas
$\overset{\smile}{S\,c\,\varsigma}$ compl. $\overset{\smile}{f\,c\,\varsigma}$ ad 180.
Ergo datur
$\overset{\smile}{c\,\varsigma\,S}$
& $\overset{\smile}{c\,S\,\varsigma}$. Quod erat Quæsitum. Atq; hæc quidem Trutinatæ Clarissimi *Bullialdi* Astronomiæ Philolaicæ mantissæ cujusdam loco sufficiat adiecisse.

FINIS.